

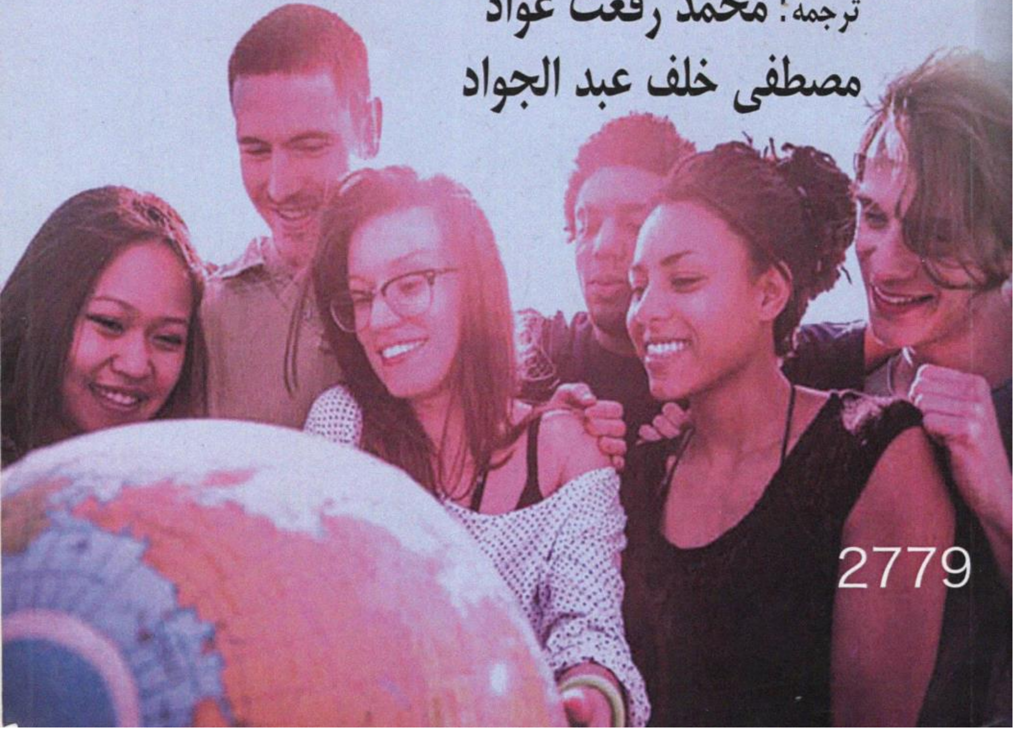
المركز القومي للترجمة

ماذا يخبئ المستقبل للعالم؟

رؤى من منظور العلوم الاجتماعية

تحرير: ريتشارد ن. كوبر
ريتشارد لايارد

ترجمة: محمد رفعت عواد
مصطفى خلف عبد الجواد



2779

ماذا يخبئ المستقبل للعالم

رؤى من منظور العلوم الاجتماعية

المركز القومى للترجمة
تأسس فى أكتوبر ٢٠٠٦ تحت إشراف: جابر عصفور
مدير المركز: أنور مغيث

- العدد: 2779
- ماذا يخبئ المستقبل للعالم: رؤى من منظور العلوم الاجتماعية
- ريتشارد ن. كوبر، وريتشارد لايارد
- محمد رفعت عواد، ومصطفى خلف عبد الجواد
- الطبعة الأولى 2018

هذه ترجمة كتاب:

WHAT THE FUTURE HOLDS: Insights from Social Science

Edited by: Richard N. Cooper & Richard Layard

First published by MIT Press

شارع الجبلاية بالأوبرا- الجزيرة- القاهرة. ت: ٢٧٣٥٤٥٢٤ فاكس: ٢٧٣٥٤٥٥٤
El Gabalaya St. Opera House, El Gezira, Cairo.
E-mail: nctegypt@nctegypt.org Tel: 27354524 Fax: 27354554

ماذا يخبئ المستقبل للعالم

رؤى من منظور العلوم الاجتماعية

تحرير: ريتشارد ن. كوبر

ريتشارد لايارد

ترجمة: محمد رفعت عواد

مصطفى خلف عبد الجواد

2018

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

ماذا يجبئ المستقبل للعالم ، رؤى من منظور العلوم الاجتماعية / تحرير ريتشارد. ن كوبر، ريتشارد لابارد؛ ترجمة: محمد رفعت عواد، مصطفى خلف عبد الجواد ، - القاهرة : المركز القومى للترجمة ، ٢٠١٨
٣٤٠ ص ، ٢٤ سم
١ - التخطيط الاجتماعى . ٢ - التغيير الاجتماعى ٣ - التخطيط الاقتصادى
(أ) كوبر، ريتشارد . ن (محرر)
(ب) لابارد، ريتشارد (محرر مشارك)
(ج) عواد ، محمد رفعت (مترجم)
(د) عبد الجواد ، مصطفى خلف (مترجم مشارك)
(هـ) العنوان ٣٠٩,٢٣

رقم الإيداع ٢١٨٨٨ / ٢٠١٧
الترقيم الدولى 978-977-92-1250-6
طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

المحتويـــات

الفصل الأول

مقدمـــة

ريتشارد ن. كوبر و-ريتشارد لايارد

تنطوى معظم القرارات التى يتخذها البشر على إصدار أحكام عن المستقبل. فعندما يفكر الناس فى مقرر دراسى، فإنهم يشكلون رؤية حول فرص العمل التى ربما يؤدى إليها. وفى حالة الاستقرار على شراء منزل، عليهم أن يتنبأوا بنوعية الحياة مع مختلف الجيران والعلاقة معهم. وعند التخطيط لتكوين أسرة، تبدأ عملية التخمين بالمستوى الاقتصادى الآمن فى المستقبل.

وكذلك الحال بالنسبة لرجال الأعمال، إذ لابد من اتخاذ قرارات وآراء حول المستقبل فى حالة وجود استثمارات: فهل إذا قررت إحدى شركات النفط بناء مصفاة جديدة للبترول، فمتى يكون ذلك؟ لأن الأمر يعتمد على الطلب المستقبلى على البنزين والسعر العالمى للبرميل فى خلال عامين أو عشرة أعوام.

كما أن الصناعات المختلفة تواجه مشاكل مشابهة، فمثلا، ماذا سيكون الطلب على الرحلات الجوية خلال السنوات العشر القادمة من الآن؟ وما نوع الطائرات اللازمة فى تلك الفترة؟ فكل من شركتى بوينج وإيرباص تتوقعان بأن يزداد الطلب بنسبة ٤,٥٪ سنويًا بالنسبة للعقد القادم (ولا يعنى ذلك أن التنبؤ صحيح)، ولكنهما تختلفان اختلافًا حادًا حول نوعية الطلب وأسلوبه. فتراهن شركة إيرباص على أن الزيادة ستكون فيما بين

المطارات الرئيسية، بينما تعتقد شركة بوينج أن الزيادة فى الرحلات الجوية سوف تكون بين المطارات الثانوية.

كما أن الحكومات عليها أن تتوقع وتتنبأ بما سوف يحدث. فمثلاً، تصدر البحرية الأمريكية أوامر بطلبيات لإعداد سفن وبواخر هذه الأيام، الغرض منها تحديث الأسطول خلال العشرين سنة القادمة. ولكن ماذا سيكون الوضع العام فى العالم فى تلك الفترة؟ وما نوعية السفن الملائمة إزاء ما سيكون عليه العالم؟ كذلك: ما السياسة الخاصة تجاه التغير المناخى؟ ولو أستمر الوضع العادى فى مجال الأعمال كما هو مع الزيادة المتنامية فى استخدام الوقود المستخرج من باطن الأرض، فإن ذلك سيؤدى إلى زيادة تركيز ثانى أوكسيد الكربون فى الجو، والذى سيؤثر بدوره فى مناخ الكرة الأرضية. هل الوضع جد خطير؟. وهل ينبغى علينا أن نتصرف بأقصى سرعة للحد من الانبعاثات؟

إن المجتمع القائم على التنظيم لا يمكنه تجنب التفكير فى المستقبل، وعليه أن يحاول بقدر الإمكان اكتشاف ما سيكون عليه هذا المستقبل. وتعد المعرفة مصدرًا من مصادر القوة، كما أن معرفة المستقبل تمدنا بقوة للتأثير عليه. فإذا أمكنك رؤية المستقبل، فقد تصير من الأغنياء وتنتصر فى الحروب ويمكنك تحسين أوضاع المجتمع. ولذا، فإنه منذ فجر التاريخ، قام الإنسان بفحص الخبايا والسرائر ولجأ إلى وسيط الوحى الإلهى عند الإغريق[(١)] ؛ ليقف على ما يخبئه له القدر فى جعبته.

أصبح وسيط الوحى الإلهى اليوم بمثابة علم تنبثق منه التكنولوجيا الحديثة والعلوم الاجتماعية، التى تزايد تأثيرها على المجتمع البشرى. إلا أن فن التنبؤ بالمستقبل ما زال فى مستهل مراحله الأولى. وكل يوم تحدث أخطاء فادحة. ففى عام ١٩٨٠ تنبأت شركة **IBM** بأن إجمالى مبيعات جهاز الكومبيوتر الشخصى **PC** لن تتجاوز ٢٨٠ ألف جهاز، وهو رقم هزيل لدرجة أنهم تعاقدوا مع بل جيتس **Bill Gates** على تسويق البرامج

---

(١) **Oracle**: وسيط الوحي، كاهن أو كاهنة عند الإغريق يُعتقد أن الإله يجيب بواسطته عن سؤال حول أمر من أمور الغيب (المترجمان).

الخاصة بالكمبيوتر والشرائح إلى شركة Intel. وتجاوزت المبيعات الحالية هذا الرقم مئات المرات، إذ وصل إلى ٣٠ مليون جهاز. وضاعت الثروة على شركة IBM واتجهت إلى شركة ميكروسوفت Microsoft وشركة إنتل Intel. وهناك مثال آخر يتعلق بالحروب التى نشبت بسبب أخطاء فى التنبؤ بالمستقبل. ففى عام ١٩١٤، تنبأت ألمانيا بأنه فى حالة غزوها بلجيكا، ستقف بريطانيا على الحياد.

اتجهت التنبؤات إلى مزيد من الأخطاء لأن عملية التوقع بما سيحدث فى المستقبل ليست سهلة على الإطلاق. ومن الممكن استنتاج سببين لهذا الخطأ فى الاستنتاج. فطبقًا لإحدى المدارس الفكرية، يبدو أن احتمال حدوث الخطأ كبير جدًا بدرجة تدفع أية شخصيةٌ محترمة إلى عدم التورط فيه. ومن وجهة النظر هذه ينبغي أن يظل الأكاديميون بعيدين عن المستقبل أو- بالأحرى- يوجه إليهم النصح حاليًا بأن يظلوا بعيدين عن الحاضر. ومن الصعب الدفاع عن وجهة النظر هذه، لأن الأحداث التى تمر بكل منا تتحكم فيها إحدى صور المستقبل. فإذا كانت هذه الصورة خاطئة، سوف ترتكب أخطاء فادحة. إلا أن كثيرًا من الأخطاء الواضحة يمكن تجنبها عن طريق دراسة منظمة، كما أنه عند دراسة الحاضر، يقودنا التحليل المنظم للمستقبل إلى فهم أكثر وضوحًا.

التنبؤات والسيناريوهات:

ترجع دراسة التاريخ وتفسير الأحداث إلى ٢٥٠٠ عام على الأقل سواء فى منطقة شرقى البحر المتوسط أو فى الصين القديمة. ويختلف المؤرخون اليوم اختلافًا حادًا على الدور الذى يجب أن يكون عليه المؤرخ الجيد. فإما أن يسرد قصة ما بصورة جيدة ودقيقة، وإما أن يتجه بعيدًا ويستنتج دروسًا عامة من السجل التاريخى للحاضر والمستقبل. ولا تتمتع العلوم الاجتماعية بمثل ذلك الترف من المناقشة والمناظرة، بل ينحصر هدفها فى الوصول إلى تعميمات حول السلوك البشرى. فإذا طلب من أحد العلماء الاجتماعيين أن يشرح ويفسر الماضي، فعليه أن يتطرق إلى شيئين:

أولهما: أن تآلف مجموعة من الأحداث فى زمن محدد (T) هو الذى يحدد ما الذى سيحدث فى الزمن الذى يليه، **وثانيهما** أنه يمكننا تحليل الأحداث فى الزمن (T) بطريقة تساعد على التنبؤ بالأحداث المتتالية.

أما إذا أمكننا القيام بهذا "التنبؤ" عن أحداث ماضية، فعلينا أن نكون قادرين على استخدام نفس الإطار للتنبؤ بالأحداث المستقبلية. وليس بمقدور أى عالم اجتماعي، الادعاء بتفسير الماضي، وينكر بأن لديه شيئًا يقال عن المستقبل. وكما أصر ميلتون فريدمان فى مقالاته عن علم الاقتصاد الوضعى (١٩٥٣)، على أن الاختبار الرئيسى لأية نظرية علمية هى قدرتها على التنبؤ.

ومع ذلك، فإن التنبؤ بالمستقبل هو بلا جدال أكثر صعوبة من تفسير الماضى؛ لأن التغير ينجم عن مزيج من العوامل العامة والعوامل المحددة الدقيقة. فمثلا، يمكن التنبؤ ببعض ملامح مهمة عن الثورة الصناعية ببريطانيا، بدءًا من توفر الفحم واستنزاف الغابات وتراكم رأس المال من خلال التجارة الخارجية وهكذا. إلا أن التفسير سيكون مبتورًا ما لم يتضمن اختراع وات Watt للآلة البخارية. وحتى لو لم نشرح هذا الاختراع بالكامل، فعلينا أن نضمه إلى التنبؤ التاريخى الشامل لما جاء بعده.

أما إذا اتجهنا نحو المستقبل، فإننا لا نقف على وجه التحديد على المعرفة الجديدة التى سيتم اكتشافها (فقد تتوفر لدينا بعض أفكار عامة جيدة خلال عقد من الزمان أو أكثر)، ويؤدى ذلك إلى استبعاد أحد الدعامات والأسانيد المهمة من قدرتنا على التفكير فى التغير.

وهناك مشكلة أخرى تتعلق بالأحداث السياسية، فقد تغير تاريخ أوروبا على يد أحد الضباط القادمين من جزيرة كورسيكا واستقر فى باريس عام ١٧٩٥. وفى عام ١٧٩٠ لم يكن أحد يتوقع الدور الذى سيقوم به نابليون بونابارت فى المستقبل. أما إذا نظرنا للخلف، فإننا نجد أن دوره كان حاسمًا. وحدث نفس الشيء بالنسبة لأدولف هتلر عام ١٩٢٣، أو عام ١٩٤٨ عند اكتشاف وصلات من السليكون والمواد المتصلة بها. وإذا توجهنا بأنظارنا إلى الأمام، فإن عدم اليقين حول هذه الملامح المحددة. يعنى أنه من

السهولة بمكان التنبؤ باتجاهات اجتماعية وتكنولوجية عامة أكثر من التنبؤ بأحداث سياسية أو تقنية خاصة.

ومن الطبيعى أن تكون جميع التنبؤات غير مؤكدة، ما دمنا لا نعرف على وجه اليقين جميع العوامل المؤثرة أو العملية الدقيقة التى يحدث التأثير من خلالها. تلك أمور حقيقية بشكل واضح عن المستقبل مثلما هى حقيقية بدرجة متساوية عن الماضى. فعندما يخبرك أحد المؤرخين أن (X) كان السبب فى حدوث (Y) فإنه لا يقصد أن معرفته بـ (X) تؤكد أن (Y) سوف تتبعها، فكل ما يوجد مسبقًا من ظروف وأحداث تؤدى إلى مدى من النتائج المحتملة. وهذا ما يجب أن يتم به التعبير عن التنبؤات.

ويلجأ بعض المخططين إلى ما هو أبعد من ذلك وينأون بأنفسهم عن استخدام كلمة التنبؤ. فالمستقبل بالنسبة إليهم من أصعب الأمور التى يمكن اكتشافها، بل يمكن فقط تقديم بعض السيناريوهات المختلفة لما يمكن أن يحدث. وقد تطورت هذه الطريقة التى تعتمد على إعداد السيناريوهات فى شركة شل للبترول على يد بيير واك وبيتر شوارتز الذى جاء بعده. ويمكن أن تؤدى هذه الطريقة وظيفة مهمة فى إجبار صانعى القرار على أن يأخذوا بعين الاعتبار والجدية هذه الأحداث المستقبلية الممكنة، التى يمكن أن تحدث بما يؤدى إلى وضع جديد تمامًا. فمثلاً توقع شوارتز عام ١٩٨٢ أن أسعار البترول ربما تهبط إلى ١٦ دولارًا للبرميل. وبالتالى كانت شركة شل على استعداد لذلك كما حدث بالفعل بعدها بثلاث سنوات.

ولا يقدم واضعو السيناريوهات المختلفة– فى العادة– احتمالات واضحة، بل توجد بعض الاحتمالات الكامنة. ومن حيث المبدأ فإن عدد السيناريوهات المحتملة عدد لا نهائى. وفى حالة وجود أربعة أو خمسة سيناريوهات، يختار واضع السيناريو بشكل ضمنى السيناريو الأكثر أهمية من بينها. ويتسع مجال النتائج المحتملة اتساعًا كبيرًا كلما أمعن النظر فى المستقبل.

وبالنسبة لشركة صغيرة، فإن استخدام التنبؤ لمعرفة ما سيكون عليه السوق يكون مستقلاً عن نشاط الشركة. أما بالنسبة للحكومة (أو حتى لشركة كبرى)، فإن الهدف هو

التنبؤ بما سوف يحدث استجابة لما تؤديه الحكومة أو الشركة. وهكذا، فإن صانع القرار يريد معرفة الاحتمالات الناجمة عن النتائج المختلفة لخيارات السياسة المتبعة، وعندئذ يمكن اختيار السياسة التى تقدم أعلى مستوى متوقع من الرفاهية الاجتماعية أو العائد أو أى شيء آخر يريد صانع القرار أن يحصل على أقصى فائدة منه.

دور العلوم الاجتماعية:

تعتبر النتائج الممكنة ذات أهمية كبيرة بالنسبة لعموم الناس، إلا أنه توجد مناقشات عامة منظمة قليلة لهذه المسائل. ففى الفترة من ١٩٥٠ إلى حوالى ١٩٨٠، ظهرت مناقشات مهمة أثارتها أساسًا دراسات صندوق القرن العشرين وبعض منظمات تطوعية أخرى فى الولايات المتحدة، بالإضافة إلى نادى روما بعد ذلك. غير أنه منذ عام ١٩٨٠، اتخذت مؤسسات خاصة سرًا العراف البللورى[1] كوسيلة للتنبؤ بالمستقبل واضطر الأكاديميون على مضض إلى التورط فى هذه المهزلة التى تعتبر مأساة لمناظرة ديموقراطية، وتنقية وصقل وإدخال تحسينات على الطرق المستخدمة والتى تؤدى غالبًا بصورة علنية أمام الجميع.

إن الغرض من هذا الكتاب تشجيع مزيد من البحث الأكاديمى والمناظرات العامة. وإذا فكر العلماء الاجتماعيون تفكيرًا جديًا فى المستقبل، فإن ذلك سوف يدفعهم إلى تركيز أبحاثهم على الحاضر والماضى تركيزًا مثمرًا، مع مزيد من الاهتمام بما فى أيديهم من مفاتيح التنبؤ بالتغير.

وتمتاز جميع فروع العلوم الاجتماعية بإسهاماتها الخاصة بها. فقد استطاع علماء الاقتصاد أن يقدموا تنبؤات على المدى القصير لعدة سنوات قائمة على الدقة والتعقيد (McNees 1992): إلا أن تأملاتهم على المدى الطويل ركزت بدرجة أكبر على نموذج

---

(١) عراف يكشف عن المستقبل عن طريق التحديق فى كرة بللورية.

تجميعى لمستويات الدخل واستخدام الطاقة وبدرجة أقل على البنية المصغرة للاقتصاد أو نماذج من الحياة العملية. كما تتمثل القوة العظمى لعلم الاقتصاد فى مفهومه عن توازن السوق والتكيف والتوافق أمام الهزات والصدمات، ومن هنا نجد أن علم الاقتصاد يمتاز بالقوة فى تحليل المتغيرات التى تؤثر فى التوازن.

وعلى العكس من ذلك، يهتم المتخصصون فى علم الاجتماع وعلم النفس بالتغيرات الدائمة والمتواصلة.

وفى الوقت الذى يتجه فيه علماء الاقتصاد وعلماء السياسة إلى افتراض وجود عناصر ثابتة معينة فى الطبيعة البشرية وفى النظم الاجتماعية، فإن علماء الاجتماع يبحثون عن كل ما هو جديد. إذ يهتمون بالأثر الناجم عن القيم الاجتماعية الجديدة حيث ينظرون – مثلاً– إلى الدور الاقتصادى للنساء من زاوية تعرضه لتغيرات حاسمة. وقد يكون الاختلاف بين هذين المنظورين (الاقتصادى والاجتماعى) مفيدًا ومثمرًا فى فهم التغير.

وهناك علماء الطبيعة والمهندسون الذين يخترعون تكنولوجيا جديدة.وقد قامت مراكز البحوث بالولايات المتحدة بجهد كبير، نحو إنجاح وتشجيع التفاعل بين العلوم وعلم الاجتماع بشكل أفضل مما هو عليه فى أوروبا. ويرجع ذلك إلى تحرك عدد كبير من العلماء بين التخصصات المختلفة.

(وقد بدأ مؤلفو الفصول الأربعة التالية حياتهم كمتخصصين فى مجال العلوم).

كيف نتنبأ؟

كيف نفكر فى المستقبل؟ إن أبسط فكرة للتنبؤ وتوقع أحداث المستقبل هى افتراض أن الغد سيكون مشابهًا لليوم: فمثلاً عندما نهتم بالمتغيرات المتعلقة بالفائدة أو الربح (٧) نفترض أن $Y_{t+1} = Y_t$ ويؤدى ذلك إلى الحصول على أفضل تنبؤ لسعر الفائدة فى السوق أو أسعار الصرف على المدى القصير، ما دام أن أى تنبؤ سوف يؤدى إلى تغيير لحظى فى

سعر الصرف الحالى. ويمكن أن نتنبأ بأن الشمس سوف تشرق غدًا كما حدث اليوم. وإذا كانت (Y) تعبر عن زمن الشروق، فإن الملاحظة الدقيقة – مع ذلك– توضح بعض التغيير والانحراف فى الوقت بحيث تكون $Y_{t+1} = Y_t+a_t$ ليصير تنبؤًا أكثر دقة حيث إن (a) تمثل الانحراف اليومى فى وقت شروق الشمس. إن هذا التنبؤ سوف ينتج عنه حدوث أخطاء كبيرة حيث إن فصول السنة تتغير. ومن الملاحظات الجديرة بالاهتمام أنه لسنوات طويلة نرى (أن) هذه الصيغة $Y_{t+1} = Y_t + a \sin (t/91)$ تعطى تنبؤًا أدق. وفى الواقع، كان تكرار شروق الشمس عبر فترة زمنية سنوية كان أحد الملاحظات الإمبيريقية للإنسان من جهة، وأحد التنبؤات الدقيقة من جهة ثانية.

وفيما بعد، قدم بطليموس تفسيرًا بأن الأرض ثابتة وسط الكون وأن القمر والكواكب تدور حولها، وهو تفسير خاطئ. وقدم كوبر نيكوس تصحيحًا عندما قال: إن الأرض وسائر الكواكب السيارة تدور حول الشمس وحول نفسها. وقام كيبلر بتنقيح هذه التنبؤات، وقدم نيوتن تفسيرًا أدق بقوانينه الخاصة بالحركة.

ويمكن أن يقدم الاستقراء الرياضى والهندسى البسيط تنبؤات مفيدة لكثير من الظواهر على فترات قصيرة نسبيًا من الزمن، حيث إن لفظة "قصيرة" تعتمد على الموضوع الذى نتناوله. ورغم ذلك، فإننا نعلم أو نعتقد أن كثيرًا من الظواهر– كمعدل النمو الاقتصادى مثلاً– يعتمد على متغيرات أخرى مثل معدل الاستثمار والذى يعتمد بدوره على سعر الفائدة (بل وتساعد على تحديدها). وقد تكون بعض هذه المتغيرات المحددة عرضة للتحكم الواعى للإنسان مثل نسبة الضرائب على استثمار جديد. وعندئذ يأخذ التنبؤ الشكل الآتى:

$Y_t = f(x_t + x_{t-1},\ldots,P_t)$ حيث إن (f) معناها: "يعتمد على"، والـ (x_s) هى قيم الحاضر والماضى الخاصة بمتغيرات محددة يجب أن نتنبأ بقيمها المستقبلية، إذا أردنا أن نتنبأ بـ $Yt + 1$ وأن (p's) متغيرات تخضع لقرارات فردية أو تنظيمية أو لسياسة عامة.

وحتى لو أمكننا تحديد النموذج بشكل جيد والمشار إليه بالرمز (f) فلن تكون لدينا المقدرة على التنبؤ بكل شيء أو بأشياء كثيرة بدقة كبيرة. لقد تعلمنا من "نظرية الفوضى"

أن النظم المركبة- ومنها المجتمع البشري- يصعب التنبؤ بها بدقة لأبعد من المستقبل القريب نسبيًا؛ لأن تطورها يتأثر تأثرًا كبيرًا بالقيم الدقيقة للمتغيرات المحددة. وعلى ذلك، فإن الدقة التى يمكن أن نعرف بها (الأوضاع الابتدائية) كما عرضها كوهين فى الفصل الثالث فيما يتعلق بعدد السكان الموجودين فى أى مكان بالأرض، هى فى الواقع دقة لها حدودها. يضاف إلى ذلك أن كل مجتمع على ظهر الأرض عرضة لقلق أو اضطراب من الخارج سواء بفعل الطبيعة (ثوران بركانى) أو من مجتمعات مجاورة مما يؤثر على التطور المتوقع.

ورغم هذه القيود التى تحدد استنتاجنا، فإننا نود أن نعرف ماذا يخبئ لنا المستقبل. وتعتمد قرارات كثيرة اليوم على بعض الرؤى للمستقبل وأن هذه الحقيقة قد أفرخت ما يسمى بصناعة المستشارين، الذين يقدمون وجهات نظرهم حول المستقبل. إن البساطة والقدرة على الفهم فضائل فى حد ذاتها ما لم تؤد إلى أخطاء جسيمة. ويطور بعض المستشارين وجهات نظرهم عن المستقبل بشكل واضح ومنهجى اعتمادًا على مداخل تفصيلية أشرنا إليها أعلاه. ويعتمد آخرون على حكمهم المبنى على الخبرة. وباستثناء هؤلاء، نجد أن غيرهم يعتمد فى تعامله مع هذه المواضيع على الحدس فقط أو أنهم اكتشفوا التنبؤ بالعرافة. كما يكتفون بتناول الموضوع من الناحية الشكلية فقط، أما غير المختصين فيمكنهم الاعتماد على شهادة الخبراء مثل اللجوء لأسلوب دلفى **Delphy** الذى يعتمد أساسًا على متوسط التنبؤات الكمية للخبراء، ثم مراجعة هذه الآراء بواسطة خبراء آخرين.

إن المؤتمر الذى عقد فى أكسفورد فى شهر يوليو ١٩٩٩ كان باعثًا وسببًا لتأليف هذا الكتاب بحيث نتوجه للتفكير بذكاء فى المستقبل. وبدلاً من أن نركز على الطرق المنهجية الخاصة بعلم المستقبل، علينا أن نقرر اللجوء إلى بعض الخبراء المشهورين للكتابة عن المستقبل بناءً على خبرتهم. عندئذ، يمكننا اكتشاف الطريقة التى يمكن استخدامها فى المواضيع الخاصة بالمستقبل، ونقدم فى الجزء المتبقى من هذه المقدمة ملخصات وافية للفصول اللاحقة، وتعقيبًا على كل موضوع تناوله كل كاتب.

السيناريوهات:

يصر بيتر شوارتز فى الفصل الثانى على أن الموضوع الخاص بالتنبؤ غير ذى جدوى، وقد يؤدى إلى تضليل صانعى القرار وخداعهم سواء فى مجال الأعمال أو الإدارات الحكومية. ونظرًا لعدم القدرة على التنبؤ بالمستقبل بشكل دقيق ومحدد، فإن صانعى القرار عليهم أن يكونوا على أهبة الاستعداد لمواجهة أى احتمالات لحدوث شيء مصادفة، والتى قد تسبب دمارًا وتخريبًا لأهداف هؤلاء المسئولين عن اتخاذ القرارات فى حالة عدم الاستعداد لها. ولذلك فإن شوارتز متخصص فى طرح السيناريوهات، أى البدائل المستقبلية ومجال معين، على أن تكون هذه السيناريوهات معقولة حتى لو كانت بعيدة لحد ما عن الحدوث. فمن الممكن أن تؤدى بعض المواضيع المتعلقة بالمستقبل إلى حدوث خلاف جوهرى كبير فى إمكان تحقيق الخير والرفاهية للجهة موضع البحث، وينبغى أن تكون على استعداد للتعامل مع هذه الاحتمالات البعيدة. ومن الطبيعى لكى تكون السيناريوهات معقولة، أن تكون لها جذور فى الحاضر، أو تمثل أنماطًا تمت ملاحظتها فى مكان آخر، بحيث يمكن تطبيقها فى المجال موضع الاهتمام. وتشمل عملية صياغة وفحص سيناريوهات بديلة؛ لتوسيع الأفق بما يتجاوز المواضيع الروتينية الخاصة بالتنبؤ، وأن تقدم تدريبًا مفيدًا لتعلمها ومعرفتها.

ومن الممكن العثور على سيناريو يطبق عمليًا فى كتاب شوارتز لعام ٢٠٠٠ (كتبه مع جيمس أوجيلفاي) بعنوان: مستقبل الصين: سيناريوهات لأسرع الدول تقدمًا فى النمو الاقتصادي، والبيئة والمجتمع. ويصور الكتاب ثلاثة أنماط راديكالية ومتسقة للصين حتى عام ٢٠٢٢: الصين التى تتمتع بالرخاء والديموقراطية المتنامية، والصين التى تحولت إلى مناطق نفوذ مجزأة بسبب حكومة الأثرياء، والصين التى أنقذت من الفساد الذى يعمها؛ بسبب حاكم مستبد اقتطع مصادفة جزءًا من مناطق روسيا فى الشرق الأقصى وضمها للصين. وقد لا يتحقق أى من هذه السيناريوهات على أرض الواقع، لكنها ترتبط بالمدى الذى يجب أن يأخذه رجال الأعمال والحكومات فى حسبانهم عند تأطير مداخلهم إلى الصين.

السكـــان:

ربما يكون النمو الديموغرافى بين أكبر العوامل الحاسمة والمحددة لنمو الاقتصاد والمجتمع (أحد الـ x_s فى المعادلة المشار إليها أعلاه). فعدد السكان الأحياء اليوم سوف يعيشون عمرًا أطول، وهؤلاء الذين يصلون إلى سن الخامسة عشر عام ٢٠١٥ قد ولدوا بالفعل. ويسير الناس عبر دورة حياة طبيعية من الطفولة والمراهقة والشباب (لديه القدرة على الإنجاب)، والبلوغ، والنضوج، والشيخوخة، وما يترتب على ذلك من وضع اجتماعى يرتبط بالتعليم والسلوك الخاص بالاستهلاك والادخار والمشاركة فى القوى العاملة وعوامل أخرى كثيرة. وهكذا، فإن كثيرًا من المعلومات عن العقود التالية موجودة فى عدد السكان الحالى والتركيب العمرى لهم. ولا تزال التنبؤات الديموغرافية على المدى الطويل تتعرض لأخطاء جسيمة مثلما تنبأ صندوق القرن العشرين **(Dewhurst et al., 1955)** فى أوائل الخمسينيات بأن عدد سكان العالم عام ٢٠٠٠ سيصل إلى ٣,٦ مليار نسمة، بينما قدر عدد السكان الحاليين بـ ٦,١ مليار نسمة وهو رقم أذهل العلماء الاجتماعيين منذ نصف قرن مضى، حيث تضمن التنبؤ خطأ تجاوز ٣٠٠٪! ويقسم الديموغرافيون – عادة– السكان إلى أفواج عمرية، ثم يدخلون فى حساباتهم معدلات الوفيات والمواليد لكل فوج من هذه الأفواج، ومن هذه الافتراضات، يمكنهم إعداد صورة عن السكان بعد عشر سنوات أو عشرين سنة أو حتى خمسين سنة من الآن.

ويوضح جويل كوهين فى الفصل الثالث، قصور الإسقاطات السكانية، مقدار عدم اليقين فى تقديرات السكان الحاليين. كما أن نسب الوفيات قد انخفضت بشكل أسرع مما كان متوقعًا منذ عقدين أو أربعة عقود، أو حتى منذ ستة عقود مضت، مقارنة بالتنبؤات على المدى المتوسط. وعلى نحو مماثل ظلت نسبة المواليد محاطة بالغموض، وتراوحت بين الارتفاع والانخفاض إلى الحد الذى فقدت معه التوقعات مصداقيتها بالكامل.

ومن المتوقع أن يقترب النمو السكانى من الصفر مثلما كان الوضع عبر التاريخ الطويل للبشرية. أما القرن العشرون فقد أظهر استثناءً واضحًا. إلا أننا لا نعرف المحطة النهائية التى ينطلق منها هذا النمو القريب من الصفر. ومع ذلك، فمن الممكن وضع نطاق

محدود ومعقول لحجم وخصائص سكان العالم للقرن القادم. فمن المؤكد حدوث زيادة فى الأعداد بالنسبة للخمسين سنة القادمة بمعدل متناقض، ومن المؤكد أن الأجيال الموجودة حاليًا ستصل إلى سن الشيخوخة، ويعيش أغلب السكان داخل المدن. ومن المحتمل أن يتراوح عدد سكان العالم بحلول عام ٢٠٥٠ بين ٨ مليارات و ١٢ مليار نسمة مقارنة بـ٣ مليارات عام ١٩٦٠. وقد انشغل كوهين فى تأملات وتكهنات منطقية حول بعض تداعيات هذه التغيرات، خاصة ما يتعلق بالتغير فى اتجاهات المرأة ودورها، وزيادة الهجرة المكثفة، والتكيف مع الزراعة والتوسع فى تربية الحيوانات والنباتات المائية، والاهتمام بالطبيعة والمعلومات الخاصة بالعلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها والمواصفات الجيوفيزيائية. ومع تباطؤ النمو السكانى فى الدول النامية، سوف ترتفع قيمة الإنسان مثلما حدث عقب انهيار أعداد السكان فى أوروبا فى القرن الرابع عشر. وسوف يؤدى ذلك بدوره إلى سرعة انتشار الحقوق المدنية والسياسية والاجتماعية.

الطاقـــة:

إن أحد الأسس المهمة للمجتمع الحديث هو استهلاك الطاقة، خاصة الوقود الأحفورى الذى يستخرج من باطن الأرض. وقد يقول البعض إنه العنصر المادى الأساسى الأكثر أهمية. وقد زاد استهلاكه بشكل حاد مع التطور الاقتصادى والصناعى. ومع ذلك، فإن هذا الاستهلاك له عدة آثار جانبية غير مرغوب فيها من تلوث الهواء المحيط بنا، إلى الأمطار الحمضية إلى اقتلاع الغابات إلى تغيرات مناخية على مستوى الكرة الأرضية. ويستعرض (كلارك أبت) فى الفصل الرابع عددًا من التنبؤات السابقة عن الطاقة الكلية واستهلاك البترول، وأوضح أن ذلك بعيد عن الحقيقة؛ بالرغم من وجود تقديرات مبالغ فيها إلى أعلى أو إلى أسفل بالنسبة للمردود النهائى. وتشير التنبؤات الرئيسية لأوائل القرن الحادى والعشرين، أن العالم سيظل يعتمد بكثافة على الوقود الأحفورى مع تزايد ذلك الاعتماد فى الدول الفقيرة حاليًا.

وقد وضع (أبت) تصورًا لبعض البدائل لمصادر الطاقة المتوفرة فنيًا، ويمكنها أن تعطى دفعة للتقدم والتحديث فى الأجزاء الفقيرة من العالم، دون آثار جانبية غير مرغوب فيها، وفى بعض الحالات دون اللجوء إلى بنية تحتية مكلفة. وفى رأيه أن هذا الاقتراح ممكن ويعطى أملاً بمستقبل أفضل فى مجال الطاقة، إلا أن السلوك البشرى أكثر قصورًا فى ظل غياب أسباب تدفع بقوة على التغيير. ولذا: فإن تحقيق إنجاز مردود أفضل للطاقة الأحفورية لا يتطلب فحسب وعيًا قويًا بالبدائل المفضلة للوقود الأحفوري، بل يتطلب أيضًا إيجاد حوافز (من خلال فرض ضريبة وسن قوانين) لملايين الأسر والمؤسسات – وهم صانعو القرار الحقيقيون– لتبنى التكنولوجيا المطورة والمحسنة. ويمثل اقتراح (أبت) تنوعًا على تطابق وتماثل السيناريوهات. فإذا ظهر أن تنبؤًا جيدًا غير جذاب: فى هذه الحالة يمكن اختيار سيناريو بديل يكون له جدوى ويحدد ظروف تحقيقه.

تغير المناخ:

إن التغير الواضح والملموس فى مناخ الكرة الأرضية قد يكون أحد الآثار الجانبية غير المرغوب فيها والناتجة عن الاستخدام المكثف للوقود الأحفورى، ذلك أن انبعاث ثانى أوكسيد الكربون (نتيجة احتراق الفحم والبترول) وبعض الغازات الأخرى من البيوت الزجاجية لزراعة النباتات (الصوبات) قد أثر على طبقة الأوزون التى تحمى الغلاف الجوى، كما أن الارتفاع التدريجى فى درجة الحرارة قد يؤدى إلى تغير فى كمية سقوط الأمطار ونمطها، وتكرار العواصف العنيفة ومستويات تدفق الأمواج فى المحيطات. وليس ثمة شك فى أن تركيز ثانى أوكسيد الكربون فى الجو من بداية الثورة الصناعية منذ قرنين من الزمان قد ارتفع بشكل كبير وملموس. غير أن متطلبات المستقبل فى ظل هذا الارتفاع المستمر المتمثل فى حرق الفحم والبترول بكميات ضخمة ودائمة، يظل مصدرًا للشك وعدم اليقين.

وفى الفصل الخامس: يناقش ستيفين شنايدر كل ما نعرفه عن هذه العمليات المعقدة وكيف نتعرف عليها. والأسلوب المطلوب فى هذه الحالة هو إعداد نماذج رياضية مركبة

عن مناخ الكرة الأرضية تسمى النماذج العامة للمناخ التى تعكس المبادئ الرئيسية لعلم الطبيعة، ويتم تطبيقها على البيانات التاريخية. وقد اصطدمت هذه النماذج بالزيادة المطردة لثانى أوكسيد الكربون فى الجو؛ نتيجة الانبعاثات المتزايدة والناجمة عن احتراق الوقود الأحفورى. ويتم محاكاة المناخ للقرن القادم بالكومبيوتر لاكتشاف ما يمكن حدوثه؛ نتيجة ارتفاع درجات حرارة سطح الكرة الأرضية، وسرعة الرياح وبعض المتغيرات الأخرى المؤثرة. وتوفر هذه المحاكاة أساسًا؛ لإجراء التنبؤات عن تغيرات المناخ فى المستقبل والزيادة المستمرة فى انبعاثات غاز ثانى أوكسيد الكربون.

ويميز شنايدر بين ما نعرفه بثقة كبيرة وما نحاول اكتشافه من خلال الأبحاث المستمرة، والكشف عن بعض الأسباب الخاصة بمواضيع كثيرة غير مؤكدة. وينظر بعض العلماء إلى نتائجهم التى توصلوا إليها بدرجات متفاوتة من الثقة، وأن نتائج رأى الخبير الذى تم الاقتراع عليه قد قدمت فى تقرير لمناقشته، وهو أسلوب آخر لإصدار أحكام عن المستقبل.

ومن المعروف أنه حتى الاكتشاف العملى والتنبؤات الخاصة بالمستقبل رغم الثقة الكبيرة التى تحوطها؛ فإنها لا تترجم آليًا إلى متطلبات للسياسة العامة، ويعتمد ذلك على تقدير وتقييم الآثار الاجتماعية الناجمة عن التنبؤ بتغير المناخ، والتكاليف والمزايا التى تتعلق باتخاذ إجراءات خاصة لتقليل انبعاث غازات البيوت الزجاجية (الصوبات) إلى الجو، وعلى قيم وتفضيلات الجماهير فيما يتعلق بالنتائج الاقتصادية أو غير الاقتصادية الخاصة بالتنبؤ بتغير المناخ. وقد اهتم شنايدر بهذه القضايا بصورة مختصرة.

العمـــل:

السؤال الآن: هل يؤدى الإعلام وتكنولوجيا الاتصالات إلى اقتصاد ذرى؛ يكون فيه العاملون على علاقة قصيرة المدى مع أصحاب العمل وتصير الشركات مقسمة إلى أجزاء؟ أشار ريتشارد فريمان فى الفصل السادس إلى أن التذرع بالاتجاه السائد نحو الأعمال قصيرة الأجل، يقوم على شواهد ضعيفة حتى اليوم. وفى حالات كثيرة صار الاتجاه

نحو تعاقدات بين العمال وأصحاب العمل، حيث أصبح رأس المال البشرى أكثر أهمية. وبصورة مشابهة، فرغم اتجاه الشركات الصغرى إلى توظيف أعداد صغيرة متزايدة من القوى العاملة، نجد أن الشركات الكبيرة التى تنتشر عبر الكرة الأرضية تقوم بتوظيف أعداد كبيرة. وسوف يلجأ الناس إلى استخدام الإنترنت لهذه الأغراض التى تلائمهم، لكنهم لن يسمحوا لهذا النظام أن يعزلهم عن الصور المألوفة للعمل الإنسانى الجماعى.

أشار فريمان إلى التنبؤ المنتشر فى الدول الغنية بشأن توافر العمل عن طريق الصناعة ومستوى المهارة، وناقش الطرق المنهجية الخاصة بإجراء مثل هذه "التنبؤات" متجاهلين أنها تستند إلى تغذية مرتدة إلى اقتصاد قائم على أجور وأنماط أخرى من التوظيف. إلا أن ذلك أفضل من اللجوء إلى التقدير الاستقرائى القائم على الملاحظات الخاصة بنمو الوظائف بطبقات معينة من العمال، مثلما وضعت المؤسسة الوطنية للعلوم فى موقف محير فيما يتعلق بالاحتياج المستقبلى للولايات المتحدة من علماء ومهندسين.

وقد حدد فريمان ستة اتجاهات نوعية (كيفية) لموقع العمل، وتأمل فى طبيعة التوظيف المستقبلى فى أوربا والولايات المتحدة. وتتضمن هذه الاتجاهات مزيدًا من تعيين المرأة فى وظائف عليا ذات مرتبات ضخمة، والارتفاع فى مستوى المهارة والعمر الوظيفى للعمال، والتحول العالمى فى القوى العامة نحو الدول التى تعتبر اليوم دولاً "نامية"، والتحول إلى العمالة فى الصناعات التحويلية إلى هذه الدول مع استمرار انخفاض هذه العمالة فى الدول الغنية دون انخفاض الإنتاجية، والنمو فى التوظيف فى الرعاية الصحية والخدمات الشخصية، والحاجة للاستخدام العالمى لتكنولوجيا المعلومات فى مواقع العمل وفي الأسواق. إن الأثر الناجم عن هذه الاتجاهات على عقود العمل ونقابات العمال وعدم المساواة فى الأجور، والراحة، وأوقات الفراغ، ومكونات الأجر، وعلى طبيعة موقع العمل ليس أثرًا واضح المعالم كما يرى كثير من المحللين، الذين تركوا عدة مجالات للجدل المستمر حول المغزى العملى لهذه الاتجاهات.

المـــال:

ساعد التقدم فى تكنولوجيا الحاسب الآلى والاتصالات ومجالات أخرى على تسهيل دفع الأموال إلكترونيًا وبتكلفة أقل. وكما أورد بنيامين فريدمان فى الفصل السابع أنه يتخيل أن عالمًا يتم فيه دفع أغلب الأموال إليكترونيًا فى المجتمعات المتقدمة، وأن أرصدة الائتمان تمتد بمعرفة مؤسسات تجارية غير البنوك التقليدية المعروفة. ولم يعد ممكنًا تخيل اقتصار العالم على هذا الوضع فقط بل إنه يمثل تنبؤًا جيدًا بما سيكون عليه العالم خلال عقد أو عقدين من الزمان، وذلك فى حالة حدوث تقدم فى التكنولوجيا التى يُعتمد عليها وتستخدم فى المستقبل جنبًا إلى جنب مع التخفيض المستمر فى تكاليف المعاملات التجارية الإلكترونية أو الفوتوغرافية.

إن إدارة النقد الوطنى الحالية تعتمد بصورة جوهرية على قدرة أى مصرف وطنى مركزى على مراقبة الأرصدة الاحتياطية فى حوزة المصارف التجارية، والتى تحدد بدورها إلى حد ما مقدار الائتمان المتاح للشركات والأفراد. إن اتساع أسس الأرصدة ووسائل الدفع التى توفرت بما فى ذلك المعاملات والعمليات التجارية الخارجية، قد يعوق قدرة المصارف المركزية على توجيه الاقتصاد من خلال السياسة النقدية بل ويثير تساؤلات عن ثبات مستوى سعر الصرف القومى. وعلى الرغم من أن هذا الاحتمال لا يمكن التنبؤ به بدرجة كبيرة، ونوقش بجدية بمعرفة اقتصاديين آخرين (مثل تشارلس جود هارت فى مقالة نشرت فى مجلة International Finance فى يوليو ٢٠٠٠) فإنها تطرح تغيرًا جذريًا بدرجة كافية فى الوسائل التقليدية السائدة لبلورة سياسة نقدية لإيجاد دور فعال للوسائل البديلة الممكنة لإدارة الاقتصاد. وهنا نرى تقديرًا استقرائيًا للاتجاهات التكنولوجية المرتبطة بافتراضات؛ حول الاستجابة البشرية لأساليب أرخص أو أكثر ملاءمة لتنفيذ أنشطتها، وتمتزج مع خيال الخبير للتنبؤ بمردود غير مرغوب فيه.

الحكومـــة:

وهذا ينقلنا إلى أثر التغير التكنولوجى على الحياة السياسية. فعلى المستوى الدولى، يقصد بعولمة الاقتصاد أن الأعداد الزائدة من المشاكل يمكن فقط التعامل معها عن طريق التعاون الدولى أو المؤسسات الدولية (انظر الفصل الثامن الذى كتبه تيموثى بيسلى) حيث يورد أمثلة واضحة تتضمن مشاكل عن التغير المناخى والتلوث الذى تخطى الحدود، واستقرار التمويل وثباته وسياسة التجارة وهجرة العمالة وحركة وانتقال رأس المال. وقد أدى زيادة الاعتماد المتبادل فى كل هذه الأبعاد المهمة إلى أفضلية اتخاذ أغلب القرارات بصورة جماعية وعلى مستوى دولى. إن حدوث ذلك مؤكد بثقة أقل، إلا أن الضغوط السياسية من جانب الحكومات لتحقيق أهدافها المحددة والمعلنة، يمكن أن يؤدى إلى حدوث ذلك بدرجة عالية (وقد ظهرت بعض كوارث أشعلت نار القومية فى معظم دول العالم). وفى نفس الوقت كلما اتجهت القوة لأعلى بما يتجاوز الدولة القومية، فإن الأقاليم قد تشعر بالثقة الكافية لتحدد لنفسها بعض الوظائف المتبقية، التى تقوم بها حاليًا هذه الدولة القومية والتى من الممكن أن توجه إلى مستوى أعلى من مستوى الدولة. وهكذا: فإن منطق الاعتماد الاقتصادى المتبادل بين الدول ربما يدفعنا للأمام، نحو إعادة هيكلة السلطة السياسية وبذلك يكون مدخل بيسلى إلى المستقبل هو تحديد الوظائف الرئيسية المتوقعة فى الحكومة، والقول بأن التطورات التكنولوجية سوف تغير خصائص هذه الوظائف، مع التنبؤ بأن هيكل الحكومة سوف يتكيف حتمًا مع هذه التغيرات دون تحديد المدة الزمنية التى سوف تستغرقها هذه العملية، ومن المؤكد أنه مع تزايد تأثير أنشطة الأفراد على الآخرين خارج حدودهم القومية، سوف تزداد الضغوط من جانب مزيد من المؤسسات الدولية وتفويض القوة إلى المؤسسات التى تتجاوز حدود الدول القومية. ويقدم الاتحاد الأوروبى مثالاً معاصرًا على هذه العملية بالفعل. إن التحسينات فى وسائل الاتصال أدت إلى تقديم طرق جديدة للمحاسبة السياسية التى يمكن أن تحد من أهمية الدولة القومية.

علم المستقبل الحديث:

وضع إلكسندر شميدت فى الفصل التاسع " علم المستقبل " فى سياقه الفكرى والتاريخي. ولقد سعى الناس منذ آلاف السنين إلى التنبؤ بالمستقبل. فوجد على عظام وسيط الوحى الإلهى كتابة صينية من القرن الثالث عشر قبل الميلاد: كما أن الكلمة التى نستعملها " دلفى Delphic " مشتقة من الكهنة الإغريق (وسطاء الوحي) فى مدينة دلفى اليونانية القديمة. وقد ظهرت فى الستينيات مداخل جديدة إلى علم المستقبل اعتمدت على دراسة قام بها نوربرت وينر عن السيبرنطيقا؛ وهو علم الاتصال بين البشر والحيوانات والآلات. ويميز شميدت– جيرنج بين ثلاث مدارس فى الستينيات وأوائل السبعينيات. ركز فى الأولى أساسًا على الإنجازات التقنية وطرق الإنتاج وطبيعة موقع العمل، وفى الثانية على العلاقات بين الدول وطبيعة العلاقات السياسية واتخاذ القرار. أما الثالثة: فقد ركزت على الضغوط على الموارد والبيئة وعلى العلاقات الاجتماعية بين الأفراد والمجموعات البشرية. وباختصار وتبسيط شديدين: فإن المدرسة الأولى اتجهت إلى مشروع بحلول عام ٢٠٠٠ نحو عالم مليء بالإنجازات العظيمة ورفاهية عالية، أما الثانية فقد اتجهت إلى تقويض دور الدولة القومية، والثالثة عالم يتميز بنضوب الموارد وكوارث بيئية واستياء وسخط على نطاق واسع من جانب البشر. وتقاسمت هذه المدارس الثلاث فرضية تحليلية عامة تتعلق أساسًا بأن التكنولوجيا تقود التغيير، ليس فقط فى إنتاج سلع جديدة وخدمات وفى تغيير طرق الإنتاج بل أيضًا فى الترتيبات المؤسسية والمعايير الاجتماعية والقيم.

وقد كانت بعض التنبؤات الخاصة بعام ٢٠٠٠ ذات بصيرة ثاقبة بعلم الغيب. فمن بين مائة إنجاز تكنولوجى حدد كان ووايلر عام ١٩٦٧ الاستخدام واسع المدى للكمبيوتر (ليس فقط فى مواقع العمل بل فى المنازل مع الاتصال بالعالم الخارجى وتقديم فرص جديدة واسعة للتعليم المنزلي)، وكذلك البث الفضائى من الأقمار الصناعية إلى المنازل والتطبيقات المتعددة لليزر مع التقنيات الجديدة لتحديد النسل وتنظيم الأسرة وزيادة متوسط العمر المتوقع. ومع ذلك فهناك تنبؤات أخرى كانت بعيدة عن الواقع (رغم أنه من الممكن أن تحدث فى المستقبل البعيد) مثل بناء أقمار صناعية ضخمة، والتحكم فى الجو،

والسفر إلى الكواكب، وإنشاء مدن خارج الكرة الأرضية، والتحكم الجينى فى التكوين الأساسى للأفراد. وبصفة خاصة: فإن علماء التنبؤ بالمستقبل اتجهوا من ربع قرن تقريبًا إلى المبالغة فى تطويع العادات والسلوك والتقاليد الاجتماعية والقيم الثقافية.

ومن الصعوبة بمكان التنبؤ بصورة صحيحة بحدوث الكوارث. وقد ظهرت تنبؤات كثيرة فى الفترة التى تلت الحرب العالمية لكنها لم تحدث، مثل الحرب النووية ونهاية النمو الاقتصادى بسبب نقص الطاقة. وقد أمكن الاستفادة من هذين التنبؤين فى إيجاد غرض نافع ومفيد، تمثل فى تحفيز استجابة بشرية لتجنب النتيجة التى يمكن التنبؤ بها. ولذا: فليس كل التنبؤات التى ثبت أنها " غير صحيحة " تعنى أنها غير ذات قيمة اجتماعية، بل على العكس، فإن أحد أغراض التنبؤ وإعداد السيناريوهات هو تحديد النتائج غير المرغوب فيها مقدمًا وبإقناع كاف بما يؤدى إلى اتخاذ إجراء اجتماعى معين.

لقد بدأت العلوم الاجتماعية فى توجيه نفسها فقط إلى مسائل التنبؤ بالمستقبل على المدى المتوسط فقط. ففى علم الاقتصاد، تعلم الناس كثيرًا عن النظم الاقتصادية من خلال جهود للقيام بالتنبؤات على المدى القصير. ومن الممكن أن نتعلم كثيرًا عن المجتمع والاقتصاد والسياسة بمحاولة القيام بالتنبؤات على المدى المتوسط. لكن الأكاديميين لا يفضلون ذلك لأنه قد يؤدى إلى حدوث كثير من الأخطاء. ولكن الجنس البشرى سيكون فى حال أفضل لو أمكننا تحسين أكبر عدد من التنبؤات الدقيقة ولو بنسبة ضئيلة. وبالتالى إذا أمكننا تطوير نماذج أفضل للعمليات الاجتماعية فقد نحصل على تنبؤ لمعرفة أى السياسات تعمل على تحسين أحوال العالم.

المراجع

Dewhurst, J. Frederic, and Associates. 1955. *America's Needs and Resources: A New Survey*. New York: Twentieth Century Fund.

Friedman, Milton. 1953. *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press.

Kahn, Herman, and Anthony J. Wiener. 1967. *The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years*. New York: Macmillan.

McNees, Stephen K. 1992. "How Large Are Economic Forecast Errors?" *New England Economic Review* (July/August).

Ogilvey, James A., and Peter Schwartz. 2000. *China's Futures: Scenarios for the World's Fastest Growing Economy, Ecology, and Society*. San Francisco: Jossey-Bass.

الفصل الثاني

النهر و كرة البلياردو: التاريخ والابتكار والمستقبل

بيتر شوارتز

ما التشبيه السليم لجريان الزمن؟ وهل جريان الزمن وتدفقه يشبه إلى حد كبير جريان النهر الهادر، الذى قال فيه هيراقليطس[1] إنك لا يمكن أن تنزل فى نفس مياه النهر مرتين؟ أو هل يتجلى جريان الزمن للعيان مثل جريان لمجموعتين أو أكثر من كرات البلياردو وفقًا لقوانين نيوتن؟ وهل المعرفة الجديدة تجعل عدم التنبؤ أمرًا مفروغًا منه مثلما يزعم بول فاليرى، أم أن التنبؤ مجرد ثمرة بين ثمار جهلنا؟ إن التنبؤ بالمستقبل ما هو إلا مجرد مسألة ترتبط بالذكاء وسعة المعرفة، فهل تعتبر دروس الأمس بمثابة دليل ملائم للغد؟ هذه الأسئلة تقع فى قلب أى محاولة للتنبؤ بالمستقبل، وإن كيفية الإجابة عن هذه الأسئلة هو الذى يحدد مدخل التنبؤ بالمستقبل.

إن المبدأ الأساسى الذى يحكم من يرغب فى التنبؤ بالمستقبل هو: هل المستقبل يشبه الماضى أساسًا؟ تلك بوضوح مسألة توجه فكرى. هل نحن مهتمون بمستقبل الاختناق المرورى على جزء معين من الطريق السريع أو هل نفكر فى مستقبل الاقتصاد بالمملكة المتحدة. وفى حالة المرور، من المحتمل أن يكون التاريخ الحديث بمثابة دليل جيد على المستقبل. وسوف تعمل النماذج الرياضية هنا بصورة يعول عليها بثقة. أما

(١) فيلسوف يونانى قال إن النار هى الجوهر الأول.

فى حالة اقتصاد المملكة المتحدة يكون التاريخ أحيانا دليلاً جيدًا على المستقبل وأحيانًا أخرى غير ذلك. إذ إن سياسة سعر الصرف بالمملكة المتحدة قائمة على قواعد اللعبة قبل أن يصبح عصر اليورو كيانًا واحدًا. وتتوقف الطرق المنهجية فى التنبؤ على الإجابات عن تلك الأسئلة.

ماذا عن مجال البحث فى هذه المسألة؟

هل هو ضيق ومحدود وبسيط وثابت أم أنه متسع ومعقد ومتقلب وسريع الزوال؟ فإذا كانت القوى المحركة لنظام ما مترابطة تمامًا وثابتة ومستقرة وبسيطة إلى حد ما، عندئذ قد يكون التنبؤ هدفًا معقولاً. ويمكن للأحكام القائمة على الخبرة والنماذج الرياضية الدقيقة أن تكون مفيدة فى هذه الحالة. وفى كل الأحوال، فإن التاريخ هو الذى يحدد شكل التنبؤ، حيث يصوغ الخبير حكمه على أساس خبرته التاريخية.ويعتمد النموذج على علاقات تاريخية، أما الأسئلة الجوهرية، فإنها تتعلق بدقة النموذج وجودة البيانات.

ومن المعروف أن أى طريقة للتنبؤ تقوم على بعض أنماط التحليل التاريخي، وقبل أن يصير دانيل باتريك مونيهان عضوًا بمجلس الشيوخ الأمريكي، وعندما كان عالم اجتماع، قدم تنبؤات جيدة من هذا النوع. ففى أواخر الستينيات، تنبأ تنبؤًا سليمًا بأن معدل جرائم العنف سوف ينخفض فى أوائل الثمانينيات، مهما كانت سياسة العدالة الجنائية. وقد لاحظ أنه منذ ارتكاب الشباب معظم جرائم العنف، وأن أعدادهم بدأت بالانخفاض فى أوائل الثمانينيات، فإن إحصاءات الجريمة سوف تتبع حتميًا انخفاض الأعداد فى الزاوية الديموجرافية (وبطبيعة الأحوال فإن قوانين النظام كانت على وشك التغيير مع ظهور وباء الانهيار والتصدع الذى أدى إلى انفجار جرائم العنف الناجمة عن الزيادة المثيرة للدوافع المالية).

إن تحسين جميع المداخل التقليدية للتنبؤ يتوقف على تحسين نوعية الأحكام القائمة على الخبرة، وجودة النموذج، أو جودة البيانات. وأبسط طريقة لتحسين جودة الحكم القائم على الخبرة هو ببساطة العثور على أفضل خبير، ولكن هناك طرقًا أخرى منهجية.

وتعد طريقة دلفى أكثر الوسائل شيوعًا لتحسين جودة الأحكام القائمة على الخبرة، حيث يفترض أن عددًا كبيرًا من الخبراء أفضل من خبير واحد؛ إذا تم تزويدهم بمعلومات فى عدة استطلاعات متكررة، حيث إنهم سيتعلمون ويقدمون تنبؤات على جانب كبير من الجودة. وتوجه الأسئلة إلى جماعة من الخبراء (هيئة مستشارين) الذين تقدم لهم نتائج الجولة الأولى كطريقة للحصول على نتائج دقيقة تفيد فى الجولة الثانية. ويؤدى تكرار التنبؤات نظريًا إلى درجة من التقارب والالتقاء عند نقطة واحدة. وبسبب رفض النتائج البعيدة أو الخارجة عن الموضوع فإنها تؤدى رؤية تقليدية للمستقبل بلا مفاجآت، وسوف تفشل هذه الرؤية- بالطبع- فى المواقف التى تتصف بارتفاع درجة اللايقين والتعقيد.

كما أن تحسين النماذج عمل على إيجاد مجالات من التنبؤ الذى يؤدى إلى مزيد من الجهد. وركز البحث على النظرية الأساسية وعلى أنماط النماذج والقدرات الرياضية للنماذج. وأدى التقدم فى تكنولوجيا الحاسب الآلى إلى توفير بيانات أكثر دقة وثراء ونماذج معقدة تستخدم بسهولة. ومع تقدم الرياضيات ظهرت أشكال جديدة من النماذج. وبالإضافة إلى ذلك، فإن رياضيات اللانظام جنبًا إلى جنب مع أجهزة الكمبيوتر أدت إلى إيجاد نماذج على درجة عالية من التعقيد بحيث أصبح لديها القدرة على التعامل مع ظواهر غير خطية. وأحد الأمثلة الجيدة على النمذجة والتنبؤ ما يتعلق بالتدفق الهادر فى سائل ما. وعندما تصير النماذج غير ممكنة رياضيًا يتم اللجوء إلى نماذج جديدة، تمكن من التنبؤ بأوضاع من حزم صغيرة من جزئيات السائل، ومعاملتها بقوانين نيوتن التى أدت إلى نماذج دقيقة ومحددة لتدفق السوائل.

وتقوم كل هذه النماذج على افتراض أن أكثر المتغيرات أهمية يمكن تحديدها بدقة وبأن المقدمات المنطقية للنموذج لا تتغير بطريقة جذرية. ولسوء الحظ لا تصدق هذه الافتراضات فى معظم المجالات المهمة للتنبؤ. فالمتغيرات مثل الثقافة والقيم والمعتقدات والسلوك، قد ثبت أنه من الصعب للغاية تحديدها بدقة وإتقان. فهى ليست متغيرات موضوعية مثل معدل التضخم، وإنما يدخل الضمير الإنسانى والوعى البشرى فى كل هذه المتغيرات، مما يجعلها سريعة التأثر بأى تغيرات مفاجئة. فالثقافة تشكل القيم والمعتقدات وتصوغها، وأى شكل يلفت انتباهنا إليه بانتقائية يعمل على تدعيم الثقافة والقيم.

إن الافتراضات التى تقوم عليها النماذج عرضة هى الأخرى لتغيرات مفاجئة. كما أن الهزة العنيفة التى حدثت للبترول فى السبعينيات، قد ألقت بمعظم النماذج الخاصة بالاقتصاد من النافذة. إن منحنى فيليب الذى يربط بين البطالة والتضخم تنبأ بأنه عند ارتفاع التضخم، يجب أن ينخفض معدل البطالة. ويحدث التضخم نتيجة للنمو الذى يتجاوز الطاقة الاحتمالية الحقيقية للاقتصاد. ولذا، فإن النمو الزائد يؤدى إلى سوق عمالة ضيقة وارتفاع الأجور وتضخم عال. ولكن إعادة توزيع الدخل العالمى من الطاقة وتوجيهه نحو دول منظمة الأوبك أدى إلى التضخم وانخفاض النمو وارتفاع معدل البطالة. وقد دخل مصطلح الركود الاقتصادى فى قاموس الاقتصاد فى السبعينيات. وفى التسعينيات، خدع الاقتصاديون مرة أخري، فلم يتصوروا أن الإنتاجية القائمة على التكنولوجيا الجديدة كبيرة لدرجة جعلت بالإمكان ادخار فائض من النمو، وانخفاض التضخم تبعًا لذلك. ولحسن الحظ لم يقع آلان جرينسبان رئيس الاحتياطى الفيدرالى أسيرًا للنماذج، بل استمر فى البحث عن أى آثار– ولو ضئيلة– تؤكد أن القواعد والقوانين قد تتغير، وأدار السياسة النقدية للولايات المتحدة على هذا الأساس.

وكما لاحظت من قبل، فإن التوجه الفكرى للقائم بالتنبؤ بالمستقبل يؤثر فى اختيار النموذج. وهنا يبدو وجود نوعين مختلفين للغاية من التوجهات الفكرية. وينظر التوجه الأول إلى العالم بوصفه عالمًا آليًا واختزاليًا. ومن هنا، فإن القائم بالتنبؤ بالمستقبل ينتهى إلى تنبؤ سليم. وتبقى المشكلة العقلية هنا– ببساطة– مشكلة أفضل النماذج وأدق البيانات. وعلى الذين يقومون بالتنبؤ أن يستثمروا كل طاقاتهم وجهدهم فى صقل نماذجهم وبذل غاية الجهد فى تطويرها ومتابعة مزيد من المعلومات عنها، فهذا هو الطريق نحو الإجابة الصحيحة. أما التوجه الفكرى الآخر، فيرى أن العالم يتسم بالتعقيد والشمولية والغموض. وأقول لهؤلاء الذين يسيرون خلف هذا التوجه، إن التعلم وحسن اختيار القرارات –وليست التنبؤات الجيدة– هى الأهداف التى نسعى إليها. وتكمن المشكلة العقلية فى وجود نظرة ثاقبة لعناصر وأبنية وديناميات النظم القائمة.

ومن الناحية العملية نحن نقوم دومًا بصياغة تماثلات تاريخية، ونتصرف بناءً عليها. ويشكل ذلك مشكلة صغيرة فى معظم جوانب الحياة اليومية، إلا أنه فى حالة القرارات

المهمة التى يترتب عليها آثار مستمرة على المدى الطويل، فإن الحصول على النموذج التاريخى الصحيح يبدد أمرًا مهما حتى أنه يصير مسألة حياة أو موت. وفى تلك اللحظات المصيرية نصطدم بوجود خطأ وخلل فى جميع التماثلات التاريخية على أعلى درجة من التعقيد. وبالنسبة للمستقبل، هناك بدائل متعددة فى الماضى. فكل حدث تاريخى مهم له أحداث تاريخية مختلفة ومتعددة.

وعندما كنت أكتب هذا الفصل، أجد أمامى كتابين مشهورين فى التاريخ ينظران إلى نفس الحدث من خلال رؤيتين مختلفتين. ففى كتاب نيل فيرجسون "مأساة الحرب" نرى نظرة ثاقبة، وفى كتاب جون كيجان "الحرب العالمية الأولى" يراها حربًا مختلفة ويقدم دروسا تاريخية مختلفة من هذا الحدث. ولايرجع الاختلاف إلى كون أحدهما مؤرخًا بارعًا والآخر مؤرخًا ضعيفًا، وإنما لأن كلا منهما وجه أسئلة مختلفة وحدد المجال الزمنى بشكل مختلف، واستخدم أساليب مختلفة،وبحث عن أغراض مختلفة. ولذلك لم تكن مفاجأة أنهما وصلا إلى نتائج فريدة. ومن الإنصاف أن نقول إن كيجان كان أكثرهما تمسكًا بالقواعد التى تناسب توجهه الفكرى والتاريخي، وأنه كان أكثر تحديًا عندما أبدع مدخلاً جديدًا إلى التاريخ عندما أعاد استخدام أحداث تاريخية مضادة.

وهذا الاختلاف له نتائج عندما نخرج ببعض الاستنتاجات عن صدام حسين أو ميلوسوفيتش بأنهما يشبهان هتلر، وهذا النوع من التناظر التاريخى يعطى وزنًا لسياسة رد الفعل العنيف والقوى لصالح موقف أخلاقى كبير. كما يتضمن نوعًا من التنبؤ المستقبلى للواقع المضاد. فإذا لم نتصرف لإيقاف هذه التصرفات الشريرة الآن، فسوف تكون لها عواقب وخيمة فيما بعد. وفى سياق آخر، صنفنا رجالاً ذوى سمعة شريرة مشابهة ولكنهم أقل أهمية مثل عيدى أمين. والسؤال الآن: ما السياق التاريخى السليم لفهم صدام حسين؟ هل يشبه هتلر أم كثيرًا من الدكتاتوريين الأقل منه شهرة والذين تورطوا فى حروب على الحدود فى السنوات الحديثة؟

ولذا، فعندما يتعلق السؤال الرئيسى للقائم بالتنبؤ بالمستقبل بأى النماذج التاريخية الكثيرة يكون مرشدًا أكثر جدوى إلى المستقبل، فإن المشكلة تكون أكثر إثارة. ويحتاج

الأمر إلى عدة تفسيرات قوية عندما يتعقد مجال البحث بأمور غير واضحة الحدود والمعالم ومتغيرات وديناميات غير مفهومة.وباختصار إذا لم يكن التاريخ بمفرده غير كاف بالضرورة لأن يكون مرشدًا جيدًا للمستقبل فماذا نفعل؟ ونصبح أمام أصعب مشكلة نواجهها فى التنبؤ بالمستقبل، وهى كيفية إدماج الأحداث الجديدة فى التنبؤات.

إن المشكلة صعبة ومعقدة لوجود نوعين مختلفين تمامًا من الأحداث الجديدة. حيث إن مصادرها إما خارجية المنشأ أو داخلية المنشأ، أى تنمو داخل النظام، فهى تظهر بشكل مفاجئ من الخارج أو أن تكون نتيجة لديناميات داخلية فى النظام ذاته.

وتكون المفاجأة الخارجية هى الأصعب فى التعامل معها. إن تصادم آلاف الكواكب السيّارة الصغيرة الموجودة فى الفضاء البعيد، وبروز عبقرى شرير مثل هتلر هى أمثلة جيدة. ففى حالة الكواكب السيارة نحن نعلم أنه قد حدث التصادم قبل ذلك، ومن الممكن حدوثه مرة أخرى، ولكننا لسنا على يقين من توقيت حدوثه، وما هى النتائج المترتبة عليه. أما فى حالة هتلر، فإن الضرر والأذى والصدمات التى حدثت للشعب الألمانى كان متوقعًا، ولكن القدرة المتمثلة فى قيام شخص بمفرده باستغلال هذه الكوارث؛ بما أدى؛ إلى نهايات مفزعة هى التى كانت مفاجأة غير متوقعة. ويمكن أن يكون الباحث منظمًا فى بحثه عن المفاجآت، ولكن المسألة فى النهاية لا تعدو أن تكون محض خيال. وعندما يتم تحديد هذه المفاجآت المتوقعة،يمكن تقدير أهميتها بدقة شديدة.

إن أكثر المفاجآت المهمة والشائعة هى تلك التى تبرز من الديناميات الداخلية للنظام، فتلك هى النتيجة الطبيعية لسلسلة من الأحداث المتعاقبة. وتنبت الأحداث الثانوية فروعًا صغيرة فى شجرة التاريخ. وتعد نظرية الفوضى خير مثال على ذلك. وعليك الآن أن تفكر فى شجرة نمت فروعها وامتدت، والسؤال المهم هنا: ما الفروع المهمة والمثيرة؟. وعادة ما تكون هذه الفروع محصلة تراكم أحداث داخلية مهمة.

وأفضل مثال على ذلك هو أزمة البترول عام ١٩٧٣ . ويرجع جانب من هذه الأزمة إلى السياسة البترولية التى تتبعها الولايات المتحدة، التى تشجع استيراد البترول بصورة غير مقيدة للإبقاء على السعر المنخفض، ولم تشجع تزويدها بالنفط أو تنمية توريده من

داخل البلاد وهذا يعنى أن الولايات المتحدة زادت من استيرادها للبترول بدرجة كبيرة حوالى عام ١٩٧٠. وتمثل الجانب الآخر فى تشجيع التأميم فى أغلب دول منظمة الأوبك التى تحتفظ باحتياطى كبير من البترول لديها. وكانت حرب يوم الغفران الشرارة التى أشعلت الفتيل وبدأ وقت حدوث أزمة البترول، وقد كان من الممكن حدوث ذلك بفعل نظام العرض والطلب على البترول عالميًا. وقد استخدم الباحثون من قبلى فى شركة شل هذا الفهم لتطوير عدة سيناريوهات حول أزمة البترول وشيكة الحدوث، بحيث أصبح كل سيناريو يختلف فى أثره وتوقيته. وكان أحد السيناريوهات الأكثر ترجيحًا هو تجنب انفجار الأسعار واشتعالها.

إن الخبرة بالسيناريوهات بوصفها وسيلة للتنبؤ، تعنى أنها يمكن أن تكون أداة قوية تساعد فى تبصر المفاجآت الكبرى قبل حدوثها بفترة طويلة. إن استخدام السيناريوهات بدرجة ناجحة فى التنبؤ بالجديد، يتطلب أولاً وقبل كل شىء تعريف حدود النظام على نحو صحيح، وبدون ذلك يبدو التغير خارجيًا ولا يتوقع حدوثه. ففى المثال المتعلق بالبترول آنفًا، نجد أن النظر فى الديناميات الوطنية فقط فى الولايات المتحدة أو اليابان لن يفضى بنا إلى نتائج صحيحة. إذ إن السيناريوهات الناجحة تنتج فى العادة عن بحث متعمق فى ماهية النظام، وعملية دقيقة ومنظمة من الكشف عن البدائل. وهناك مداخل عديدة مختلفة تستخدم فى تطوير السيناريوهات، ولكن جميع هذه المداخل خليط من البحث الجاد، والعمليات المنظمة، والخيال.

ويمكن أن ننظر إلى السيناريوهات بوصفها أداة للتنبؤ على أنها استجابات منظمة لمشكلات ومزايا النماذج التاريخية. إذ إن السيناريوهات المفيدة فى الغالب تدمج نتائج النماذج الرياضية التاريخية مع الافتراضات البديلة. إلا أن السيناريوهات الجيدة لا تقوم على أساس نموذج واحد يتم تجربته ثلاث مرات؛ لأن هذا تحليل يتسم بالحساسية. ومن الأفضل أن يقوم ذلك على أساس ثلاثة نماذج مختلفة تشمل ثلاثة تفسيرات واضحة للتاريخ. ويعتبر توقع حدوث الشىء والتنبؤ به مستحيلاً، ما دام أن المشكلة تضطرنا إلى التعامل مع تفاعلات معقدة لقوى وأحداث ووقائع صارمة ومهمة. وتقوم السيناريوهات البديلة على أساس هذه الديناميكية المعقدة للقوى والأحداث التى يتم كشفها استنادًا إلى

واقعيتها وأهميتها. إن حدود الأحداث المهمة ليست موضوعية أو تعسفية، ولكن يتم تعريفها على أساس تساؤلات مهمة. وعندما يكون المدخل منظمًا، فلا ينسب ذلك إلى الدقة البالغة فى التنبؤ المبنى على النواحى الرياضية. إذ إن الاستعانة بالخيال إلى جانب وجود أطر مرجعية محددة تبدو أساسية فى تطوير سيناريوهات جيدة، ولذا فإن المهمة تعد فنًا وعلمًا فى نفس الوقت.

وقد توقعت سيناريوهات شركة شل عام ١٩٨٤ سقوط الاتحاد السوفيتى ونهاية الحرب الباردة واستنبطت هذه الدروس من هذه التوقعات. وبدأت هذه التنبؤات بالسؤال عما إذا كان من الممكن حدوث نهاية مقبولة للحرب الباردة فى المستقبل القريب. وتم تعريف المستقبل على أنه بمثابة مدة العقود الخاصة بحقول الغاز الطبيعى الجديدة فى بحر الشمال، والتى كانت تنافس الغاز السوفييتى المتجه إلى السوق الأوربى. وقد أوضح النموذج الاقتصادى التقليدى أن الاقتصاد السوفيتى يتجه قدمًا بسرعة جيدة. ومن هنا كان هناك دافع وباعث على حدوث تغيير جذرى. إلا أن النموذج الذى تم إعداده أظهر تناقضًا بين الطاقة والإمكانيات الاقتصادية. أما النموذج البديل، فقد أوضح أن الاتحاد السوفيتى كان على حافة الانهيار الاقتصادى حيث واجه أزمة اقتصادية. وأصبح السؤال: ما المردود من مثل هذه الأزمة التى لا مفر منها.؟ واقترحت التفسيرات التاريخية التقليدية تجديد تطبيق إجراءات اقتصادية صارمة، وقد أطلقنا على هذا السيناريو اسم الستالينية الجيدة أو روسيا ذات الستار الحديدى. وقد أدى اللجوء إلى سيناريو بديل مقبول، يسعى إلى إصلاح جذرى إلى المطالبة بالبحث عن إصلاح ضخم يتسم بالتناظر والتشابه من دولة أخرى ذات نظام شيوعى. وكانت تجربة المجر الخاصة بإدخال إصلاحات على السوق هى النموذج الذى اختارته روسيا، وأدى إلى السيناريو الذى نطلق عليه سيناريو الأيلولة أو التفاح الأخضر. وفى هذا السيناريو سقط حائط برلين وانتهت الحرب الباردة بحلول عام ١٩٩٠ وتفكك الاتحاد السوفيتى بعد ذلك.

وقد أدى التقدم العلمى والتكنولوجى كمصادر للتجديد إلى فرض مشاكل فريدة عن التنبؤات. فهناك سجل طويل وناجح من أدوات رياضية قوية تستخدم فى التنبؤات الخاصة بالإنجاز التكنولوجى المعروف، أى عدد الأميال فى الجالون الواحد لمحرك الاحتراق

الداخلى فى الحاسب الإلكترونى الكبير. وهنا نرى أن الجديد يأتى ومعه مشكلات كبيرة. وينشأ نوع من المشكلات عندما نريد مشاهدة التغيرات الكبيرة المفاجئة فى التكنولوجيا، كالتحول إلى سيارات كهربائية أو ظهور شرائح السيلكون متناهية الصغر والحاسب الشخصى (الكومبيوتر). وهناك مشكلة أخرى أكثر صعوبة ظهرت عندما يعتمد التقدم التكنولوجى على تقدم جوهرى فى العلم، مثل علوم البيولوجيا الجزيئية وما نجم عنها من علاج جديد مثلاً. والسؤال هنا: هل يمكن التنبؤ بهذه الطفرات المفاجئة فى العلوم الأساسية والتكنولوجيا؟

وهكذا توجد ثلاث درجات من اللايقين ناتجة عن التقدم فى العلوم والتكنولوجيا:

١- أن التكنولوجيا معروفة لكن التطبيق غير مؤكد. فاليوم نرى أن الإنترنت مهم جدًا لكننا لسنا متأكدين من مدى السرعة والوسائل المحددة الكفيلة، التى تؤدى إلى تحول الاقتصاد.

٢ - أن العلوم معروفة لكن التكنولوجيا تحوطها الشكوك. مثلاً ما سرعة الخلية التى تعمل بالوقود كى نقف على التكلفة والمستويات الواقعية على أساس تجارى؟

٣ - توجد إشارات على التغير ولكن العلم غير مؤكد. مثلاً: ماذا سيحدث عند فهم الجينوم البشرى؟

وعادة ما تكون القفزات الرئيسية فى النظرة الثاقبة العلمية ناتجة عن مزيج من وسائل ذات علاقة بالمفاهيم والنواحى الرياضية وأدوات تجريبية جديدة وبيانات غير دقيقة. فمثلاً، ميلاد كل من النظرية النسبية ونظرية الكوانتم كان نتيجة لهذه الدرجات الثلاث. أما اليوم، فنحن على درجة من النضج تؤهلنا للانتقال إلى طفرة بارزة فى النظرية الفيزيائية (الطبيعية).

ومن الدروس التى استخلصناها فى القرن العشرين فى مجال الفيزياء أن النظرية النسبية صحيحة أو أن نظرية الكوانتم صحيحة ولكن ليس كلاهما معًا. فقد اكتشفنا مؤخرًا أن النيوترين كتلتها صفر، إلا أنه ظهر الآن أن لها كتلة مهما كانت ضئيلة جدًا.

ويؤدى هذا بنا فى النهاية إلى أن الكون قد يتمدد بمعدل متسارع لا بمعدل ثابت أو متباطئ. ويبدو لنا النظام الشمسى بكواكبه أمرًا مألوفًا. ومن المحتمل وجود حياة فى أى وقت مضى على أقرب كوكب لنا. فالبعد الزاوى لأى كوكب سيّار عن أقرب نقطة له إلى الشمس يبدو بارزًا وخارجًا عن القياس على نحو غير متوقع.

وتتوافر وسائل وأدوات جديدة من الأجهزة الحاسبة الفائقة لإعداد أنواع جديدة من التلسكوبات؛ لمسح وفحص ميكروسكوبات أنبوبية فحصًا دقيقًا. وقد تكون نتائج عوامل التغير هذه مجرد تقدم مطرد فى علم الفيزياء. وهناك سيناريو آخر يتعلق بحدوث طفرة مفاجئة فى النسبية. وقد تكون نظرية التسلسل المترابط بمثابة هذه الطفرة. ولكن توجد نظريات أخرى منافسة يمكن أن تؤدى إلى سيناريوهات أخرى حسب ما انتهى إليه العلم والمعرفة. ويمكن تقديم مجموعة من البراهين والحجج بما يؤدى إلى حدوث تقدم فى مجال البيولوجيا والكيمياء.

والسؤال الآن: هل تؤدى هذه السيناريوهات العلمية بدورها إلى سيناريوهات تكنولوجية؟ إن الأفكار السائدة غير المألوفة فى الفيزياء تقترح ما هو ممكن وما هو غير ذلك. فمثلاً، هناك سبب ما للاعتقاد فى السفر بسرعة أكبر من سرعة الضوء أو انتقال المادة انتقالاً لحظيًا، ولكن هناك بعض التلميحات إلى أنه فى حالة وجود وسائل اتصالات أسرع من الضوء، قد تؤدى إلى اكتشاف وجود حياة أخرى فى مكان آخر من الكون، أو أن اكتشاف سر انعدام الجاذبية بما لا يبدو- إذن- من الأمور المستحيلة. وإذا كان المطلوب قدرًا كبيرًا من الخيال لتصور وجود عالم متغير تغيرًا جذريًا يتحقق فيه هذا التقدم، فليس من المقبول أن نحدد وقتًا معينًا أو معالم احتمالية لمثل هذه السيناريوهات. فهى مفيدة بشكل رئيسى فقط لتوجيه البحوث الأساسية وفق ما انتهى إليه العلم والمعرفة.

ولو فكرنا فى المستقبل، فسوف نرى سيناريوهات مهمة علمية وتكنولوجية قائمة على هذه الأنواع الثلاثة من الشك وعدم اليقين:

١- تتمثل أحد المواضيع الاقتصادية المهمة غير اليقينية فى وقتنا هذا، فى إمكانية قيام الإنترنت بشحذ وإحداث موجة عالمية من النمو، بحيث ترتقى بجميع البشر نحو

الرخاء أو على الأقل تكون سببًا فى الوصول بقليل منهم إلى القمة، بينما يقبع معظمهم فى القاع. وقد ثبتت الموجة أو قد تظل تموج. إن التكنولوجيا معروفة جيدًا، أما تطبيقاتها فهو الأمر الذى يحوطه الشك وعدم اليقين.

٢- حدث تقدم كبير فى العشرين سنة الماضية فى مجال الجينات وبيولوجيا الجزيئيات؛ بما أدى إلى إحداث ثورة وتغيير كامل فى فهمنا وفى قدرات النظم البيولوجية. لقد قفزت مفاهيمنا العلمية وأحدثت طفرة كبيرة إلى الأمام. غير أن ما سيمكننا عمله أو يسمح لنا بأدائه فى هذا المجال غير واضح تمامًا. فهل يؤدى هذا التقدم إلى إيجاد علاج ناجع، وشفاء للأغلبية الساحقة من البشر أو توفير أسلوب حياة أفضل؟ هل سنقوم بشفاء جميع الأمراض أو تخليق مضادات مقاومة للأمراض؟ وهل يؤدى سوء استخدامنا بشكل مقصود أو غير مقصود إلى الهيمنة على مزايا التكنولوجيا الحيوية؟ وهناك أمور أخرى كثيرة غير يقينية. ونحن نمتلك العلم الخاص بالخلية التى تعمل بالوقود، وتتطلب جميع الأمور غير اليقينية اللجوء للهندسة. فهل يمكننا إيجاد وسيلة أرخص ويعتمد عليها بشكل كاف لتحل محل مصادر الطاقة الموجودة حاليًا سواء المتحركة أو الثابتة؟ إذا كان الجواب " نعم " فإن النتيجة هي: ثورة الطاقة الخضراء. أما إذا كان الجواب " لا " فهذا معناه مزيد من التلوث البيئى.

٣- يعد النانو تكنولوجى بمثابة حلم لبناء أجهزة وأدوات دقيقة بحجم الذرة. فالتقدم فى هذا الجزء قد يغير الحياة البشرية، ولكن لا يزال العلم هنا غير يقينى. فهناك إشارات وتلميحات قوية بإيجاد أجهزة جديدة مثل الميكروسكوب الذرى، وهناك نجاح مبكر بتصميم آلات ميكانيكية إلكترونية دقيقة جدا. كما أثبتت التجارب فى المجالات البيولوجية أن النانو تكنولوجى ربما لا يكون حلمًا بعيد المنال. وهذا أمر ممكن، بل نستطيع أن نضع خريطة طريق لعدة سيناريوهات مقبولة يمكن الوصول إليها. ويمكن أن تتدرج من الآلات الميكانيكية الالكترونية الدقيقة جدًا إلى النانو تكنولوجى. وقد يتطلب ذلك مزيدًا من الطبيعة الميكانيكية للتكنولوجيا. وقد يأتى سيناريو بديل من مصادر جانبية أو من عالم البيولوجيا الجزيئية، وفى هذه الحالة قد تتشابه النانو تكنولوجى مع الكائنات الحية.

إن الموجة العريضة للابتكارات التكنولوجية الآن تسير فى طريقها، وقد تؤدى إلى حدوث رخاء وبيئة مستدامة معًا. وتؤدى تكنولوجيا المعلومات إلى زيادة كفاءتنا، كما تؤدى الخلايا التى تعمل بالطاقة إلى اختراع سيارات نظيفة بيئيًا، كما أن التكنولوجيا الحيوية والنانو تكنولوجى يؤديان بنا إلى عمليات صناعية فعالة بصورة فائقة. وحيث إن التكنولوجيا الحديثة قد أصبحت جزءًا لا يتجزأ من كل شىء نعمله تقريبًا، فسوف نتمكن من تقليل الآثار الناجمة عن تلوث البيئة بشكل متزايد، وقد تكون هناك درجات متغيرة من الفشل، أو دوافع خبيثة تدخل فى سيناريو يتعلق بقليل من الأثرياء وكثير من الفقراء فى عالم ملىء بالسموم، يدفع إليه الصراع على التقنية العالية. فالتقدم العلمى والتكنولوجى لا يوجد تلقائيًا مزيدًا من السيناريوهات المعتدلة غير الخطيرة، ويجعل احتمال وجود هذه السيناريوهات أمرًا ممكنًا.

وبما أن المجالات المتعلقة بالتنبؤ أصبحت أكثر صعوبة وتعقيدًا وعرضة لما هو جديد، فإن الطرق الخاصة بالتنبؤ قد تعرضت إلى وضع خطط ونظريات جديدة. إذ إن سرعة وانتشار وعمق الابتكارات، أدت كلها إلى تحول فى الحياة الاقتصادية والاجتماعية بنفس العمق، الذى نتج عن الثورة الصناعية، ولكن فى إطار زمنى مختصر وعلى مستوى عالمى. ولقد تحركنا من عالم كان التنبؤ فيه هدفًا مقبولاً إلى عالم تنصب فيه القيمة أساسًا على ما يمكن أن نتعلمه. لقد ثبت أن التطور والتفكير من خلال نتائج سيناريوهات مفاجئة ولكنها مقبولة، أكثر نفعًا وفائدة للتعامل مع عالم مشبع بكل ما هو جديد. لقد أصبحت السيناريوهات بمثابة أداة منهجية معقولة، لعالم تبدو قيمه التاريخ متوازنة مع تأثير التجديد.

والسؤال الآن: ماذا تفعل إذا كان التنبؤ مستحيلا؟ وما قيمة التوقعات إذا كان اللايقين عميقًا ويتعذر الحيلولة دونه؟

إن التنبؤ القائم على النظرة الثاقبة يعد العقل للتعرف على التغيرات المهمة بطريقة مناسبة. وقد رأى كثير من الذين أقروا استخدام الإنترنت (الشبكة العالمية العنكبوتية)، والتطور الذى حدث عند تصفح الإنترنت قد حول هذا المفهوم المبكر إلى نقلة أسرع فى

التاريخ. إن إطالة النظر والتمعن يمكن أن تساعدنا على تحديد وتطوير مفاهيم جديدة لازمة؛ لضمان الاستمرار والبقاء على المدى الطويل. ومن الممكن أن تكون السيناريوهات الجيدة بمثابة وسيلة وأداة قوية فى تقييد نطاق المخاطرة والتحكم فيها. وهنا يصير الهدف اتخاذ قرارات متوائمة بشكل مناسب بدلاً من الاستغراق فى تنبؤات ضحيحة.

وفى الوقت الذى يسود فيه الانقطاع وعدم التواصل، يبرز سؤال رئيسى عن كيفية إيمان المرء بأى نبوءة أو سيناريو يتعلق بالمستقبل. فكيف يبنى المرء قرارات وأفعالاً اعتمادًا على هذه النظرة؟ ومن وجهة النظر القائمة على علم المنهج، هناك على الأقل ثلاثة مداخل مختلفة لإيجاد حالة من الإرجاء المؤقت لعدم التصديق من أجل تبنى أفكار جديدة جذرية:

- **أولها:** وأكثرها وضوحًا البحث المتعمق الذى يدعم أحد السيناريوهات.

- **ثانيًا:** استخدام ما نطلق عليه "رحلات تعليمية، بمعنى فكر فى كل شىء ببساطة، واستنتج أشياء وشاهدها، وهذه المسألة فعالة بصورة أساسية لأن أية مجموعة من متخذى القرار سوف تكون لديهم خبرات مشتركة.

- **ثالثًا:** قوة المحاكاة، وهذه تتدرج من نماذج بسيطة تفاعلية إلى صور معقدة من الحقيقة الواقعية والفعلية.

إن أحد وظائف عملية تكوين الاعتقاد أنها تعمل على تقدير توازن المخاطر. ويصبح السؤال الجوهرى مصدر أسى وأسف. ما التكاليف الناجمة عن الحصول على نتيجة خاطئة؟ وهل هناك أخطاء مدمرة؟ وهل من الممكن العودة إلى الوضع السوى؟ وما تكاليف التأمين لتغطية هذه الخسارة؟ وهل هذه فرصة تندم فيها على الفشل فى الإدراك والفهم؟

وفى النهاية، يبقى ما يهم هو القرار الذى يتخذه المرء والفعل الذى يقوم به، ولكن ماذا يفعل المرء إزاء شك عميق؟ فإذا كان اعتقاده ضعيفًا، تكون المخاطر ضئيلة والتكاليف عالية، وعندئذ يكون الفعل الأولى التمهيدى مراقبة الموقف ببساطة. وإذا اعتقدت أنه بإمكانك إحداث تغيير فعلى، فإن العائد سيكون لصالحك والمخاطر أقل، عندئذ يكون

العمل الإيجابى هو الطريق السليم. وإذا ظل الاعتقاد فى السيناريو اعتقادًا ضعيفًا ولكن النتائج مرتفعة، ففى هذه الحالة يكون إيجاد اختيارات مستقبلية هى الوجهة الصحيحة. وأخيرًا، إذا كان هناك اعتقاد فى الشك وظهرت نتائج ضخمة، عندئذ يتم أخذ المبادرة بعمل مضمون، فالتقدم المفيد واتخاذ خطوة مفيدة للأمام، من شأنه دعم متخذ القرار بالثقة اللازمة فى مواجهة المخاطرة. إن أفكار المخاطرة هو مجرد تبجح، إلا أن وضع جميع الاحتمالات فى الحسبان والاستعداد للاستجابة لها هو ببساطة ما يجب أن يكون عليه المرء ليعيش فى هذه الأيام.

الفصل الثالث

مستقبل السكان

جويل إى. كوهين

أعتزم إجراء مسح للتغيرات الرئيسة فى السكان فى القرن العشرين وإلقاء نظرة مستقبلية على التغيرات التى سوف تحدث فى القرن الواحد والعشرين، حيث يتفاعل السكان بقوة مع نظمهم الاقتصادية وبيئاتهم وثقافاتهم. وسوف أضع يدى على هذه التفاعلات من منظورين: تاريخى ومستقبلى.

كما أننى أضع فى اعتبارى ببساطة وتواضع أن عام ١٩٠٠ هو نقطة البداية لمعرفة مسار السكان فى القرن العشرين. وبهذا التواضع، سوف أضع رسمًا تخطيطيًا لمستقبل العالم فى القرن الواحد والعشرين، علمًا بأن اختيارات البشر سوف تؤثر على مستقبلهم.

وسوف يركز هذا المسح المحدود على وصف عالمى رغم وجود اختلافات مهمة: محلية وإقليمية فى السكان وفى النظم الاقتصادية والبيئية والثقافية، وأغلبها ذو نتائج عالمية. وعلى الرغم من أن الدراسات السكانية- بما فى ذلك الديموجرافيا- قد حققت تقدمًا فى القرن العشرين أكثر مما تحقق فى القرون السابقة، فإن هذا المسح لا يعنى كثيرًا بالتقدم فى الدراسة العلمية للسكان.

التغيرات السكانية الرئيسة فى القرن العشرين:

يعد القرن العشرون- على الأرجح- القرن الوحيد فى تاريخ البشرية، الذى تضاعف فيه عدد السكان فى الكرة الأرضية أربع مرات. فقد تراوح عدد السكان عام ١٩٠٠ ما بين ١,٦ مليار نسمة و١,٧ مليار نسمة. أما فى عام ٢٠٠٠ فقد وصل الرقم إلى ٦,١ مليار نسمة (جدول ٣-١). وإذا نظرنا إلى الوراء قليلاً، تجد أن عدد السكان عام ١٩٩٩ كان ستة مليارات نسمة، وأن عدد السكان وصل إلى الضعف فى غضون أربعين عامًا فقط. ولم يحدث قبل النصف الثانى من القرن العشرين أن وصل عدد السكان إلى الضعف (باستثناء سكان الجنة). وكل إنسان عمره الآن أربعون عامًا أو أكثر، رأى بعينيه أن عدد سكان العالم وصل إلى الضعف.

ويزعم بعض الباحثين الذين لا يبالون كثيرًا بالنمو السكانى السريع، أن هذا النمو توقف بالفعل أو سيتوقف بعد فترة قصيرة (كروست Crossette 1997) و (إبرشتادت Eberstadt 1997) و (لينج Laing 1997) و(ووتنبرج Wattenberg 1997). وعلى عكس هذه الاقتراحات، فإن هذا النمو السكانى العالمى السريع سيستمر (Gelbard and Haub 1998). ويرجع هذا النمو أساسًا إلى استمرار الخصوبة المرتفعة فى عديد من الدول النامية. وثمة دول قليلة (مثل الصين وتايوان وتايلاند وكوريا الجنوبية) اتصفت بخصوبة مرتفعة فى الماضى القريب وبخصوبة منخفضة فى الحاضر، وهذه الدول تنمو فيها أعداد السكان على نحو سريع بسبب الارتفاع الشديد فى نسبة صغار السن.

وإذا وضعنا النمو السكانى الحالى وفقًا لأهميته، نلاحظ أنه فى عام ١٩٠٠ كانت الزيادة السنوية لحجم السكان العالمى عشرة ملايين شخصًا بمعدل نمو حوالى ٠,٦٪ سنويًا (جدول ٣-١). أما فى عام ١٩٩٩ فكانت الزيادة السنوية التقديرية حوالى ٧٨ مليونًا فى العام (أكثر من ثمانية أمثال تقريبًا) والمعدل السنوى التقديرى للنمو ١,٣ فى المائة تقريبًا كل عام (أكثر من الضعف). وبالنسبة للأقاليم الأقل نموًا، فإنها تشكل فى مجموعها حوالى ٨٠٪ من سكان العالم. ومتوسط عدد الأطفال لكل سيدة ٣,٣ طفل فى حياتها الإنجابية قياسًا على تقديرات معدلات الخصوبة العمرية عام ١٩٩٨ (مكتب مرجع

السكان ١٩٩٨). وإذا استبعدت الصين من الأقاليم الأقل نموًا، فإن متوسط عدد الأطفال لكل سيدة قياسًا على معدلات الإنجاب الحالية يبلغ ٣,٨، بما يكفى لتضاعف عدد السكان فى غضون ٣٥ عامًا. ويبدو أن الإعلان عن نهاية الانفجار السكانى إعلان فج فى أحسن الأحوال، وخادع فى أسوأها.

إن النمو السكانى السريع وبدرجة غير عادية فى القرن العشرين- خاصة فى المناطق النامية- أدى إلى ارتفاع شديد فى نسبة صغار السن. وفى أثناء النمو السكانى أضيفت أعداد من السكان (مثل الأطفال الرضع) أكثر من الذين توفوا (كبار السن بصفة عامة)، ولذا فقد زادت نسبة صغار السن. وهناك اختلاف صارخ فى التركيب العمرى للسكان، الذين يزيدون بسرعة فى الأقاليم التى يطلق عليها قسم السكان التابع للأمم المتحدة "الأقاليم الأقل نموًا" (أقاليم أفريقيا وأمريكا الجنوبية والكاريبى وجزر ميلانيزيا **Melanesia** وميكرونيزيا **Micronesia** وبولينيزيا **Polynesia** فى المحيط الهادى بالإضافة إلى آسيا (باستثناء اليابان) من جهة، والتركيب العمرى فيما يسمى بالأقاليم الأكثر تقدمًا (وهى أمريكا الشمالية واليابان وأوروبا واستراليا ونيوزلندا) من جهة ثانية. وفى الأقاليم الأقل نموًا، انخفض متوسط العمر من ٢١,٣ سنة عام ١٩٥٠ إلى ١٩ عامًا فى ١٩٧٠ ثم ارتفع ببطء إلى ٢٣,٢ عامًا عام ١٩٩٥. وفى نهاية القرن وحتى بعد انقضاء ثلث القرن الذى تعرض لانخفاض فى معدلات النمو السكانى، كان نصف السكان فى المناطق الأقل نموًا تقل أعمارهم عن ٢٣ عاما. وعلى النقيض من ذلك، ارتفع متوسط العمر فى المناطق المتقدمة من ٢٨,٦ سنة ١٩٥٠ إلى ٣٥,٩ عام ١٩٩٥ (قسم السكان التابع للأمم المتحدة، ١٩٩٩).

كما أدى النمو السكانى السريع إلى انتقال سريع وهائل للسكان من الريف إلى المدن. وفى الوقت الذى زاد فيه الحجم المطلق لعدد سكان العالم ٣,٨ مرات خلال القرن العشرين، فإن نسبة السكان القاطنين فى المدن زادت ٣,٦ مرات (من ١٣٪ إلى ٤٧٪) بزيادة قدرها ١٤ مرة فى عدد السكان الذين يعيشون فى مناطق حضرية (من ٢١ مليون نسمة عام ١٩٠٠ إلى ٢,٩ مليار نسمة عام ٢٠٠٠).

وقد شهد نصف القرن الماضى حدثًا ديموغرافيًا كبيرًا آخر لم يحدث مثله عبر التاريخ البشرى. ففى الفترة من ١٩٦٥ –١٩٧٠ واصل معدل النمو السكانى العالمى ارتفاعه بشكل مستمر بين ٢٪ أو ٢,١ ٪ سنويًا، ثم هبط إلى أقل من الثلث ليصل إلى ١,٣٪ أو ١,٤٪ (التقديرات المرتفعة مصدرها مكتب مرجع السكان ١٩٩٨، والتقديرات المنخفضة مصدرها الأمم المتحدة ١٩٩٩). وفى القرن الرابع عشر، انخفض معدل النمو السكانى بسبب ارتفاع أعداد الوفيات من الطاعون والحروب والمجاعات. أما فى القرن العشرين، وباستثناء الآثار الكارثية بسبب مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) الذى انتشر فى وسط أفريقيا وانهيار الاقتصاد فى الاتحاد السوفيتى سابقًا، فقد زاد متوسط العمر المتوقع للإنسان فى أغلب الأماكن مما يدل على تحسن شامل فى صحة البشر (بريستون ١٩٩٥). ويرجع السبب فى زيادة متوسط العمر المتوقع للإنسان بنسبة إلى تحسين الصحة العامة، والتغذية والحد من المخاطر البيئية وتحسن السلوك الإنسانى بدرجة كبيرة، وإلى التحسن فى الرعاية الطبية بدرجة محدودة. وبخلاف ما حدث فى القرن الرابع عشر، فإن الانخفاض فى معدل النمو السكانى منذ عام ١٩٦٥ كان بسبب الانخفاض الطوعى فى الإنجاب، وأن النسبة الأهم فى هذا الانخفاض جاء من الدول الفقيرة، التى عاش فيها أغلب سكان العالم وما زالوا يعيشون. وما يزال فهم الحالة التى أدت إلى تغيرات كبيرة فى الإنجاب فهمًا تفصيليًا بعيدًا عن استيعاب العلوم الاجتماعية لها.

ويتم قياس الخصوبة غالبًا بمعدل الإنجاب الكلى (TFR)، وهو عدد الأطفال الذين تنجبهم المرأة فى حياتها الإنجابية، وبالنسبة للعالم ككل، هبط معدل الإنجاب الكلى من حوالى خمسة عام ١٩٥٠ إلى ٢,٧ فى نهاية القرن. ويعد هذا الانخفاض اللافت للنظر فى الإنجاب جوهر الحقيقة وراء الزعم بأن الانفجار السكانى قد انتهى، وهو ادعاء سابق لأوانه؛ لأنه– حسب الاصطلاحات الديموغرافية – فإن معدل الإنجاب الكلى ٢,٧ طفل لكل امرأة أعلى بكثير من مستوى الإحلال (٢ أو ٢,١ طفل لكل امرأة) ولتوضيح الأثر الديموغرافى للاختلافات فى معدل الإنجاب الكلى الذى يقل عن طفل واحد لكل امرأة، يمكن مقارنة إسقاطات السكان حسب تقديرات الأمم المتحدة عام ١٩٩٨ للبديلين: المرتفع والمنخفض. ففى حالة انخفاض معدل الإنجاب إلى ٢,٥١ طفل لكل امرأة فمن المتوقع

أن يصل عدد السكان عام ٢٠٥٠ إلى ١٠,٦٧ مليار نسمة، أما إذا انخفض هذا المعدل إلى ١,٥٦ طفل لكل امرأة؛ فإن عدد السكان سيصل فى نفس العام إلى ٧,٣٤ مليار نسمة، وأن الاختلاف فى الإنجاب معظم هذه الفترة حتى عام ٢٠٥٠، سوف يكون أصغر من الاختلاف فى حالة وصول المعدل إلى ٠,٩٥ طفل لكل امرأة بحلول عام ٢٠٥٠، ومع ذلك فإن الاختلاف فى حجم السكان عام ٢٠٥٠ سوف يكون ٣,٣ مليار نسمة وفقًا لهذه الإسقاطات.

وإذا كان ٤٤٪ من سكان العالم يعيشون فى دول ينخفض فيها مستوى الإنجاب عن مستوى الإحلال، فإن ما يفسر النمو السكانى العالمى هو مقدار الانخفاض عن مستوى الإحلال فى الدول ذات الخصوبة المنخفضة، مقارنة بالدول ذات الخصوبة المرتفعة، إلى جانب التركيب العمرى الشاب للدول مرتفعة الخصوبة.

إن التوازن فى هذه المسافات دون مستوى الإحلال وفوقه، مرجحًا بالأحجام النسبية للسكان، فى المناطق ذات الإنجاب المنخفض والأخرى ذات الإنجاب المرتفع، هو الذى يحدد ما إذا كانت مستويات الإنجاب العالمية تقع فوق مستوى الإحلال أو دونه. وفى نهاية القرن العشرين كان التوازن بين معدلى الإنجاب المنخفض والمرتفع لا يزال فى صالح الزيادة السكانية المتسارعة.

كما أن السرعة فى النمو السكانى منذ الحرب العالمية الثانية، والانخفاض المثير والمفاجئ فى نسبة الإنجاب العالمى منذ عام ١٩٦٥ لا سابقة لهما؛ لأن توقيت هذين الحدثين وأهميتهما لم يكن يتوقعه أحد. والتساؤل هنا، لماذا حدث هذا الفشل الهائل فى عملية التنبؤ؟

ربما ينظر البعض إلى موضوع السكان على أنه يمثل قمة هرم متناسق ومتماثل بحيث تكون القمم الأخرى هى البيئة والاقتصاد والثقافة (كوهين ١٩٩٥)، وأن أى جانب منهم يمكنه أن يبلغ القمة. وأحد الأسباب (رغم أنه ليس السبب الوحيد) فى أن أحدًا لم يكن يتوقع أن الزيادة السريعة فى عدد السكان بعد الحرب العالمية الثانية وانخفاض نسبة الإنجاب منذ عام ١٩٦٥؛ هو أن فهمنا العلمى لم يشمل– ولا يزال– هذه الأبعاد الأربعة. ولو فكرنا فى سياق هذا الهرم، فإنه يوفر قائمة لمراجعة هذه الأبعاد المهمة، ومع ذلك فهو لا يستبعد الشك فى المستقبل.

تغيرات ذات صلة بالاقتصاد فى القرن العشرين:

بلغ النمو الاقتصادى أثناء القرن العشرين أكثر من أربعة أضعاف متوسط الناتج المحلى الإجمالى (GDP) للفرد، فقد ارتفع من أقل من ١٣٠٠ دولار إلى ٥٢٠٠ دولار (جدول ٣,١) ومثلما تضاعف حجم الزيادة السكانية أربع مرات أثناء هذا القرن، فإن الناتج المحلى الإجمالى على مستوى العالم زاد بمقدار ١٦ مرة. وهذا الناتج ينطوى على مثالب عديدة بوصفه مقياسًا للرفاهية الاقتصادية. وتحل عملية النمو الاقتصادى محل إنتاج السوق بالنسبة للإنتاج المنزلى. (Keyfitz 1993)؛ فتناول الطعام فى المطاعم يحل محل الطهى بالمنزل، ودفع أموال لرعاية الطفل تحل محل تربية الوالدين للأطفال. ومن هنا يرتفع الناتج المحلى الإجمالى بسرعة أكبر من الإنتاج الفعلى بما فى ذلك الإنتاج المنزلى. ويشمل الناتج المحلى الإجمالى أيضًا المكاسب التجارية من أنشطة السوق لكنه يهمل آثارها على رأس المال الاجتماعى والبيئى (Daly and Gobb 1989). وعلى الرغم من أن الأرقام التى يستخدمها علماء الاقتصاد لقياس النمو الاقتصادى تعطى تفسيرات غير مؤكدة بوصفها مؤشرات للرفاهية، فإنه يبدو واضحًا أن الرفاهية الاقتصادية قد تحسنت لأناس كثيرين فى القرن العشرين.

ولم يشارك كل البشر فى العالم فى هذا الانتعاش المثير فى متوسط الدخل، ففى الفترة ما بين ١٨٧٠ و ١٩٨٥، زادت نسبة الدخل للفرد فى الدول الغنية إلى نسبة الدخل فى الدول الفقيرة ٦ مرات، بينما اتسعت الفجوة فى متوسط الدخل المطلق بين أغنى الدول وأفقرها من ١٥٠٠ دولار إلى أكثر من ١٢ ألف دولار (Pritchett 1995). وفى الفترة ما بين ١٩٦٠ و ١٩٩١ ارتفعت نسبة الدخل الفردى بين الأفراد فى الخمس الأعلى، والأفراد فى الخمس الأدنى من ١:٣٠ إلى أكثر من ١:٦٠ (برنامج الأمم المتحدة الإنمائى ١٩٩٢، ص٣٤، ص٣٦). وعندما تم تعديل مؤشر الناتج القومى الإجمالى للفرد عام ١٩٩٧وليأخذ فى الاعتبار تعادل القوة الشرائية، كان متوسط دخل الفرد فى الدول ذات الدخل المنخفض والدول متوسطة الدخل (والتى تضم معًا ٤,٩ مليار نسمة) ٣٢٠٠ دولار، بينما فى حالة الدول ذات الدخل العالى (والتى تضم ٠,٩ مليار نسمة)، كان دخل الفرد ٢٢٨٠٠ دولار

(البنك الدولى ١٩٩٩: ١٩١) وباستخدام هذا المؤشر المعدل، اتضح أن متوسط دخل الفرد بين أفقر مليارى نسمة على وجه الأرض قد وصل إلى ١٤٠٠ دولار فى العام أى أقل من $\frac{1}{6}$ من متوسط دخل الفرد فى الدول التى تضم أغنى مليار نسمة، وهذه المقارنات فى الدخل بين المجموعات عند المستويات المختلفة للنمو الاقتصادى، لها نفس المثالب الموجودة فى المقارنات التى تعتمد على متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى.

جدول (٣-١)

مؤشرات كمية عن السكان والاقتصاد والبيئة والثقافة فى الأعوام ١٩٠٠، ١٩٥٠، ٢٠٠٠، ٢٠٥٠، ٢١٠٠

المتغيرات	الوحدة	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠	٢٠٥٠	٢١٠٠	ملاحظات
السكان							
إجمالى السكان							
حجم السكان	مليار نسمة	١,٦٥	٢,٥	٦,١	٨,٩	١٠,٤	١
البديل المنخفض	مليار نسمة				٧,٢	٥,٦	٢
البديل المرتفع	مليار نسمة				١٠,٨	١٧,٥	٣
الزيادة السنوية	مليون نسمة	١٠	٤٧	٧٨	٣٣	٨	٤
معدل النمو السكاني	٪(سنويًا)	٠,٦١	١,٨٨	١,٢٨	٠٣٧	٠,٠٨	٥
الزمن اللازم لتضاعف السكان	السنوات	١١٤	٣٧	٥٤	١٨٧	٩٠١	٦
توزيع السكان							
النسبة المئوية للسكان فى المناطق المتقدمة	٪		٣٢	٢٠	١٣		٧
عدد سكان الولايات المتحدة	مليون نسمة	٧٦	١٥١	٢٨١	٤٥٠	٥٧٥	٨
عدد سكان الهند	مليار نسمة	٠,٢٤	٠,٣٦	١	١,٥٣	١,٦٢	٩
عدد سكان الصين	مليار نسمة	٠,٤	٠,٥٦	١,٣	١,٥	١,٥	١٠
النسبة المئوية لسكان المدن	٪	١٣	٣٠	٤٧	٦١		١١
سكان الحضر	مليار نسمة	٠,٢١	٠,٧٥	٢,٨٧	٥,٤٣		١٢

المتغيرات	الوحدة	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠	٢٠٥٠	٢١٠٠	ملاحظات
عدد المراكز الحضرية التى تضم ١٠ ملايين نسمة أو أكثر	العدد	٠	١	٢٠			١٣
النسبة المئوية لسكان الحضر فى المراكز الحضرية التى تضم ١٠ ملايين نسمة أو أكثر	٪	٠	١,٦	٩,٦			١٤
التركيب العمري							
العمر الوسيط	السنوات		٢٤	٢٦	٣٨	٤٠	١٥
الأطفال (أقل من ١٥ سنة)	٪		٣٤	٣٠	٢٠		١٦
كبار السن(٦٠ سنة فأكثر)	٪		٨	١٠	٢٢		١٧
الوفيات والخصوبة							
العمر المتوقع عند الميلاد	السنوات (ذكور+ إناث)	٣٠	٤٦,٥	٦٦,٥	٧٦	٨١,٧	١٨
معدل الإنجاب الكلي	عدد الأطفال لكل سيدة		٥	٢,٧	٢		١٩
البيئة							
الكثافة السكانية	شخص /كم^{٢}	١٢	١٩	٤٥	٦٦	٧٧	٢٠
عدد السكان فى الأراضى الزراعية	شخص / هيكتار مربع	١,٢	١,٩	٤,٥	٦,٦	٧,٧	٢١

المتغيرات	الوحدة	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠	٢٠٥٠	٢١٠٠	ملاحظات
انبعاث الكربون فى الجو / شخص	طن مكعب فى السنة / شخص	٠.٣	٠.٧	١.٢	(٠.٢٢,٠.٣٣)	(٠.١٥, ٠.٤٥)	٢٢
انبعاث الكربون فى الجو	مليار طن مكعب / السنة	٠.٥	١.٨	٧.٣	٢.٤	٢.٥	٢٣
سحب المياه فى العالم	١٠٠٠ كم٣ / السنة	٠.٥	١.٣	(٣.٣, ٤)			٢٤
النيتروجين الناتج من احتراق الطاقة الأحفورية	مليون طن / سنوياً	١.٢	٦.١	٢٥			٢٥
أجزاء النترات فى الثلج	الأجزاء في المليار	٤٥	٥٥	١٢٠			٢٦
إنتاج الولايات المتحدة من الرصاص	$K_t$pb/yr	٤٥٠	١١٠٠	١٢٥٠			٢٧
الناتج الأولى الصافي	GTC/ Yr	٤٦	٤٧	٥٢	٦٢	٧٤	٢٨
الضغط الجزئى لثانى أوكسيد الكربون	Pa	٢٩	٣٠	(٣٤,٣٦.٥)	٤٨	٧٠	٢٩
متوسط درجات الحرارة فى الجو عالمياً	المتوسط السنوى	١٣.٧٥	١٣.٩٥	١٤.٣٥			٣٠
درجة حرارة الأرض	المتوسط السنوي	١٢.٢	١٢.٣	١٢.٩	١٤	١٦.٢	٣١
الاقتصاد							
الناتج المحلى الإجمالى لكل شخص	الدولار الأمريكي	$١٢٦٣	$٢١٣٨	$٥٢٠٤			٣٢

المتغيرات	الوحدة	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠	٢٠٥٠	٢١٠٠	ملاحظات
حجم الاقتصاد العالمي	تريليون دولار أمريكي	$٢,٠٨	$٥,٣٥	$٣١,٧٤			٣٣
الثقافة							
عدد الأفراد الذين يمثلهم عضو مجلس الشيوخ الأمريكى	مليون نسمة	٠,٨٤	١,٥٧	٢,٧٥	٤,٥٠	٥,٧٥	٣٤
عدد الأفراد الذين يمثلهم عضو بمجلس النواب الأمريكي	مليون نسمة	٠,١٩	٠,٣٤	٠,٦٣	١,٠٣	١,٣٢	٣٥
التعليم الابتدائى (شمال غربى أوروبا وأمريكا الشمالية والأنجلو باسيفك)	نسبة القيد الإجمالى بالتعليم الابتدائي	٧٢	١٠٧	١٠٣			٣٦
أمريكا اللاتينية والكاريبي	نسبة القيد الإجمالى بالتعليم الابتدائي	٣٠	٨٤	١٠١			٣٧
شرق آسيا	نسبة القيد الإجمالى بالتعليم الابتدائي	٢١	٩٤	١١٠			٣٨
جنوب شرق آسيا	نسبة القيد الإجمالى بالتعليم الابتدائي	٤	٧١	١٠٤			٣٩
أفريقيا جنوبى الصحراء	نسبة القيد الإجمالى بالتعليم الابتدائي	١٦	٥٤	٨٥			٤٠

1. United Nations Population Division, briefing packet, 1998 revision, 14; Year 2100: *World Population Projections to 2150.*

2. Ibid.

3. Ibid.

4. Years 1950–2050: United Nations Population Division, *World Population Prospects: The 1998 Revision,* 2. Year 1900: United Nations Population Division, briefing packet, 1998 revision, 14. Year 2100: *World Population Projections to 2150.*

5. Computed from population size and annual increment.

6. Computed from growth rate.

7. United Nations Population Division, briefing packet, 1998 revision, 4.

8. Years 1900, 1950: U.S. Bureau of the Census, *Historical Statistics of the U.S., Colonial Times to 1970: Part 1,* 8, series A2. Year 2000: based on first results of Census 2000 at http://www.census.gov/main/www/cen2000.html. Years 2050, 2100, median of four "combined scenarios" from Dennis A. Ahlburg, and James W. Vaupel, 1990, "Alternative Projections of the U.S. Population," *Demography* 27(4): 639–652. Year 2100 figure is estimate for 2080.

9. United Nations Population Division, briefing packet, 1998 revision, 3. *World Population Projections to 2150,* 29. For 1900: Angus Maddison, *Monitoring the World Economy 1820–1992* (Paris: OECD, 1995), 114.

10. Ibid.

11. Year 1900: Brian J. L. Berry, "Urbanization" Pp. 103–119 (110, figure 7.8) in B. L. Turner et al., 1990, *The Earth as Transformed by Human Action*, Cambridge: Cambridge University Press. Year 1950: United Nations Population Division, *World Urbanization Prospects: The 1996 Revision*, 1 May 1997, 12. Year 2050: figure pertains to 2030; 13. Year 2000: *World Resources 1998–1999*, 274.

12. Calculated from percent of people in cities and total global population size.

13. United Nations Population Division, *World Urbanization Prospects: The 1996 Revision*, 1 May 1997, 103.

14. Ibid.

15. United Nations Population Division, briefing packet, 1998 revision, 27.

16. Ibid., 26.

17. Ibid.

18. United Nations Population Division, *World Population Prospects: The 1998 Revision*, 2. *World Population Projection to 2150*, 6, table 3. For 1900: Individual country life expectancies given by Angus Maddison, *Monitoring the World Economy 1820–1992*, 27, range from twenty-four years for India (low) to fifty-six years for Sweden (high) among twelve countries for which estimates are available. Global estimate of thirty years is from Samuel H. Preston (personal communication, April 1999).

19. For 1950–2050: United Nations Population Division, *World Population Prospects: The 1998 Revision*, 2.

20. Ibid. Estimates from population size for other dates.

21. Assumes 10 percent of all land can be used for permanent crops. One square kilometer equals 100 hectares.

22. Robert Engelman, *Profiles in Carbon: An Update on Population, Consumption, and Carbon Dioxide Emissions* (Washington, D.C.: Population Action International, 1998), 18, figure 6. Years 2050, 2100: estimated allowable emissions per person with high or low future population growth.

23. C emissions per person times total population. Years 2050, 2100: estimated allowable emissions per person with high or low future population growth.

24. 3.3 in 2000: *World Resources 1998–99*, (Oxford: World Resources Institute, Oxford University Press, 1998), 304. 4.4 in 2000: Sandra L. Postel, Gretchen C. Daily, Paul R. Ehrlich, 1996, "Human Appropriation of Renewable Fresh Water," *Science* 271: 785–788. Other figures: Peter H. Gleick, "The World's Water 1998–1999," graphed in *New York Times*, 8 December 1998, p. 7 of special section "The Natural World."

25. J. F. Muller, 1992, "Geographical Distribution and Seasonal Variation of Surface Emissions and Deposition Velocities of Atmospheric Trace Gases," *Journal of Geophysical Research* 97: 3787–3804. For 1900 and 1950: personal communication from J. F. Muller via Elisabeth A. Holland (2 April 1999). For 2000: extrapolation from estimates up to 1990.

26. Robert U. Ayres, William H. Schlesinger, Robert H. Socolow, "Human Impacts on the Carbon and Nitrogen Cycles" in *Industrial Ecology and Global Change* (New York: Cambridge University Press, 1994), 121–155. Page 126, figure 2, ice pack in South Greenland.

27. Robert Socolow and Valerie Thomas 1997. "The Industrial Ecology of Lead and Electric Vehicles," *Journal of Industrial Ecology* 1(1): 13–36. Page 23, figure 3, including primary and secondary production and net imports.

28. F. I. Woodward, M. R. Lomas, R. A. Betts, 1998, "Vegetation-Climate Feedbacks in a Greenhouse World." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 353: 29–39. Page 36, figure 10, simulations allowing feedback of vegetation on atmospheric CO2 partial pressure and temperature.

29. Ibid. Page 36, figure 9, simulations allowing feedback of vegetation on atmospheric CO2 partial pressure and temperature. High estimate for year 2000: J. A. Raven, 1998, "Extrapolating Feedback Processes from the Present to the Past," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 353: 19–28, 22, table 1.

30. Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President 1997, *Climate Change: State of Knowledge*, 7, figure 7, derived from data of Hansen et al. 1995, Goddard Institute for Space Studies.

31. Woodward, "Vegetation-Climate Feedbacks," 29–39. Page 36, figure 9, simulations allowing feedback of vegetation on atmospheric CO2 partial pressure and temperature.

32. Maddison, *Monitoring*, 228. Year 2000 figure is GDP per person for 1990.

33. GDP/person times population size. Year 2000 figure uses 1990 GDP per person.

34. Number of states and representatives in 1900 and 1950 from: U.S. Bureau of the Census, *Historical Statistics of the U.S., Colonial Times to 1970: Part 2*, 1084, series Y216–217. Numbers of senators and representatives are assumed to remain fixed at 100 and 435, respectively, from 2000 onward.

35. Ibid.

36. James H. Williams, "The Diffusion of the Modern School," in *International Handbook of Education and Development: Preparing Schools, Students, and Nations for the Twenty-First Century* ed. William K. Cummings and Noel F. McGinn (New York, Tokyo: Pergamon, Elsevier Science, 1997), 119–136, 122, table 6.2. Year 1950 gives 1960 data. Year 2000 gives 1988 data.

37. Ibid.

38. Ibid.

39. Ibid.

40. Ibid.

تغييرات ذات صلة بالبيئة فى القرن العشرين:

تؤثر العوامل الاقتصادية والأنشطة الأخرى للبشر على كوكب الأرض تأثيرًا يفوق مجرد الوجود الفيزيقى لهم. وإذا فرض وتحول حجم الستة مليارات نسمة إلى ضباب كثيف أو سحاب وانتشر فوق سطح الكرة الأرضية، فإنه لن يشكل سوى غشاء رقيق لا يتجاوز سمكه نصف ميكروميتر، ورغم هذا الوجود الهزيل للبشر فيزيائيًا، فقد كانت لهم قدرة جيولوجية على سطح الأرض منذ أن استخدموا النار قبل مئات الآلاف من السنين.

إن كثافة وتنوع التدخل البشرى فى عمليات ناشئة عن كائنات حية وجيولوجية زادت بشكل هائل فى هذا القرن (Vutousek et al 1997 b).

يقاس تأثير التدخل البشرى على الأنظمة الحيوية والجيولوجية بشكل صحيح على أساس جمعى؛ رغم أن الرفاهية البشرية تقاس بشكل صحيح على أساس الفرد، والسبب هو أن كتلة الجو ومساحة القارات وحجم المحيطات والأبعاد الأخرى لكوكب الأرض مستقلة عن حجم السكان. وكانت تدخلات الإنسان فى عديد من الأنظمة على كوكب الأرض تدخلات ضخمة على المجال العالمى، وسأذكر على سبيل المثال الدورات العالمية للكربون والماء والنيتروجين.

تضاعف انبعاث الكربون فى الجو أربع مرات من ٣٠٠ إلى ١٢٠٠ كيلو جرام للفرد فى العام وذلك فى الفترة من ١٩٠٠ إلى ٢٠٠٠. وبسبب نمو السكان فى هذا القرن، ارتفع انبعاث الكربون فى الجو من نصف مليار طن إلى ٧,٣ مليار طن سنويًا (طن متري).

وفى الحالة الثابتة والمستقرة، كانت دورة الكربون العالمية قبل انتشار الصناعة ومعدل تدفق الكربون من البراكين وأنشطة البناء إلى الهواء الجوى ٠,٢ طن من الكربون فى العام وذلك فى الوقت الذى وصل فيه معدل تدفق الكربون إلى ١٩١ مليار طن فى العام؛ ١٩٩٨ (Watson and Liss 1998: 42)، شكل ١. كما تغير تدفق الكربون إلى الهواء الجوى فى هذا القرن من نسبة لا تذكر إلى ٤٪ تقريبًا من التدفق الكلى. كما ارتفع الضغط الجزئى لثانى أوكسيد الكربون فى الجو فى هذا القرن من ٢٩ إلى ٣٤ -٣٧ باسكال،

وأصبح تركيز ثانى أوكسيد الكربون أعلى كثيرًا مما كان عليه فى الـ ١٥٠ ألف سنة، وهى الفترة التى شهدت بروز الحياة البشرية الحديثة والاختراعات العديدة فى الزراعة. وأدت التداعيات البشرية والبيولوجية لهذا الارتفاع إلى حدوث مناقشات ساخنة حول هذا الموضوع. وصارت النماذج الحالية مواضع جدل وخلاف بعضها له دوافع علمية وبعضها الآخر له بواعث سياسية.

وفى الفترة من ١٩٠٠ إلى ٢٠٠٠ (جدول ١،٣) شهد العالم زيادة فى سحب المياه من ٥٠٠ كيلو متر مكعب فى العالم إلى مستويات تراوحت بين ٣٣٠٠ أو ٤٠٠٠ أو ٤٣٠٠ كيلو متر مكعب من المياه سنويًا (Postal Daily and Ehrlich 1997 ص ٧٨٦ شكل رقم ٢). وللمقارنة، فإن حجم المياه العذبة السنوى المتوفر للتجديد يتراوح ما بين ٩ آلاف إلى ١٤ ألف كيلو متر مكعب من المياه سنويًا. ويقرر بوستال وزملاؤه (١٩٩٦) من الناحية الجغرافية، أن الانسياب السطحى للمطر على سطح الأرض وما يصل للأنهار من ماء المطر المتاح يقف عند ١٢٥٠٠ كيلو متر مكعب سنويًا، وبالتالى فإنه فى نهاية القرن الواحد والعشرين، سيتم سحب المياه سنويًا للاستهلاك الآدمى من ٢٤٪ (٣٣٠٠ / ١٤٠٠٠) إلى ٤٩٪ (٤٤٣٠ / ٩٠٠٠) من المياه الصالحة للشرب المتجددة. ويعكس عدم التأكد من هذه التقديرات جهل الناس الشائع عن دورة المياه فى العالم. فإذا كان المورد المستخدم متجددًا باستمرار، فيمكن للناس استغلال أكبر قدر من المياه المتاحة والمتجددة من المياه الصالحة للشرب، حيث تمد بجزء أكبر من المياه الإجمالية الكلية الصالحة للشرب من المطر الجارى على سطح الأرض وما يصل للأنهار من ماء المطر (والتى تقدر عادة بـ ٤١٠٠٠ كيلو متر مكعب فى العام). ولا يدخل فى هذه التقديرات عوامل أخرى تتعلق بالاستخدامات البشرية مثل البخر والتسرب.

وللسيطرة والإشراف على هذه الكمية الهائلة من المياه الصالحة للشرب من مياه الأمطار، قام الناس منذ عام ١٩٥٠ بإنشاء سدود وخزانات؛ لتجميع أكثر من عشرة آلاف كيلو متر مكعب من المياه وبالقدر الذى تتيحه الرطوبة الموجودة فى الجو أو ما يعادل

عشرة أضعاف المياه البيولوجية الأرضية (Chao 1995). وقد أثر إعادة توزيع هذه الكمية من المياه على معدل تباطؤ الدورة الأرضية وساهمت بجزء كبير فى الانحراف القطبى الكامل الذى تمت ملاحظته على مدى الأربعين سنة الماضية (Chao 1995- 3.529).

وقد زاد (انبعاث) النيتروجين نتيجة احتراق الوقود المستخرج من باطن الأرض (الأحفوري) من ١,٢٥ مليون طن سنويًا إلى ٢٥ مليون طن سنويًا فى الفترة من عام ١٩٠٠ إلى عام ٢٠٠٠ (جدول 1.3)، كما زاد الجزء الأكبر من النترات فى الثلج من ٤٥ جزءًا فى المليار عند بداية القرن إلى ١٢٠ جزءًا فى المليار عند نهايته. وينفث الناس حاليًا حوالى ٤٠٪ من أكسيد النيتروز (أو الأزوتوز) أو الغاز المضحك N_2O و٧٠٪ من الأمونيا (غاز النشادر) وما لا يقل عن ٨٠٪ من أكسيد الأزوتيك (أو النيتريك) حيث تنطلق من جميع المصادر (شكل Vitousek et al 1997 a,b&4).

تغيرات ذات صلة بالثقافة فى القرن العشرين:

لم تكن التغيرات الثقافية فى القرن الماضى أقل تأثيرًا من التغيرات الديموغرافية والاقتصادية والبيئية. فقد أتيحت الفرصة لأكبر عدد من الناس لبدء تعلمهم وذلك أكثر من أى وقت مضى. لقد أدى زيادة النمو السكانى إلى إيجاد تحديات متزايدة للحكومات النيابية، كما أن الانتشار التدريجى لحقوق المواطنة تضمن تحسينات غير مسبوقة فى وضع المرأة. وقد ارتبط هذا التحسن فى مستوى التعلم وحقوق المواطنة، بانخفاض معدل الإنجاب، وقد يكون ضمن الأسباب التى أدت إليه (Bledsoe et al 1999).

ومن المؤشرات المعيارية على النشاط التعليمى نسبة القيد الإجمالى للتعليم الابتدائى، حيث تحسب هذه النسبة بقسمة عدد الأطفال المقيدين فى المدرسة على السكان فى عمر الالتحاق بالمدرسة. واختلفت دول كثيرة فى تحديد سن الالتحاق بالتعليم الابتدائى. ونظرًا لأن الأطفال الذين تجاوزوا سن الالتحاق بالمدرسة أو الذين هم فى سن أقل منه، يمكنهم أيضًا الالتحاق بالمدرسة، فإن نسبة القيد الإجمالى للتعليم الابتدائى ستتجاوز نسبة الأطفال الذين هم فى سن الالتحاق بالمدرسة والذين هم مقيدون بها فعليًا (Williams 1997, 122) وبالتالى، فإن نسبة القيد الإجمالى للتعليم الابتدائى قد تتجاوز ١٠٠٪.

وقد ارتفعت نسبة المقيدين فى التعليم الابتدائى فى القرن العشرين، فى المناطق الغنية فى شمال غرب أوروبا وأمريكا الشمالية والأنجلو الباسيفيكى من ٧٢٪ إلى ١٠٣٪. وفى أمريكا اللاتينية والكاريبى وشرق آسيا وجنوب شرق آسيا حدثت زيادة كبيرة من أقل من ٤٪ فى جنوب شرق آسيا إلى أكثر من ١٠٠٪ فى جميع تلك المناطق. أما فى أفريقيا جنوبى الصحراء، فقد ارتفعت نسبة القيد الإجمالى فى التعليم الابتدائى من ١٦٪ إلى ٨٥٪. وفى أواخر القرن العشرين، التحق حوالى ثلاثة أرباع الأطفال الذين هم فى عمر الالتحاق بالمدارس الابتدائية فى الدول النامية. وكان الـ ١٣٠ مليون طفل خارج التعليم الابتدائى من البنات بشكل غير متجانس وكانوا أساسًا من الأميات (Colcough 1993). ومن المحتمل أن تكون هذه الأعداد لا يعول عليها بدرجة أكبر من المؤشرات الديموغرافية والاقتصادية والبيئية المشار إليها آنفًا.

ويفرض النمو السكانى تحديات متزايدة أمام الحكومات النيابية. فمن عام ١٩٠٠ إلى عام ٢٠٠٠، زاد عدد الناس فى الولايات المتحدة الذين لهم حق انتخاب عضو مجلس الشيوخ من ٠,٨٤ مليون نسمة إلى ٢,٧٥ مليون نسمة، بينما ارتفع عدد الذين لهم حق انتخاب عضو مجلس النواب من ٠,١٩ مليون نسمة إلى ٠,٦٣ مليون نسمة. ومن المحتمل أن تقلل هذه الزيادة فى تقدير زيادة عدد الناخبين لمرشح مجلس الشيوخ أو مرشح مجلس النواب. لقد حصلت المرأة على حق الانتخاب فى الولايات المتحدة بدءًا من عام ١٩٢٠ فقط. كما زادت أعداد المواطنين الأمريكيين فى المجموعات العمرية الذين لهم حق الانتخاب من عام ١٩٠٠ إلى عام ٢٠٠٠. وأصبح على كل مرشح لمجلس الشيوخ أو النواب أن ينصت ويتحدث إلى عدد أكبر من الناس فى أوقات متعددة الآن بدرجة أكثر، مما كان عليه الحال فى بداية القرن، حتى ولو لم يقم جزء كبير من المواطنين بالإدلاء بأصواتهم. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، فقد انتشرت وسائل الاتصال من النواب وإليهم جنبًا إلى جنب مع تكلفة وقوة وسائل الإعلام، التى انتشرت واتسعت فى القرن الأخير، لدرجة أن التغيرات الديموجرافية البحتة تفسر جزءًا فقط من التحديات أمام الحكومات النيابية.

وفى عام ١٩٤٩، حدد المؤرخ وعالم الاجتماع البريطانى مارشال ثلاثة عناصر للمواطنة: مدنية وسياسية واجتماعية. ويشمل العنصر المدنى الحريات الفردية: حقوق

الحرية الشخصية، حرية الرأى، والدين، وحقوق الملكية والتعاقد والعدالة. ويقصد بالعنصر السياسي: الحق فى ممارسة القوة السياسية كناخب وموظف عام. أما العنصر الاجتماعي- حسب مارشال- فالمقصود به المجال الكامل من الحق فى الجزء اليسير من الرفاهية الاقتصادية والأمن إلى الحق فى اقتسام الميراث الاجتماعى بالكامل، وأن يحيا حياة إنسان متحضر ومدنى طبقا للمعايير السائدة فى المجتمع. واقترح مارشال أن الفترة التى تشكلت فيها الحقوق المدنية كانت فى القرن الثامن عشر، والحقوق السياسية فى القرن التاسع عشر، والحقوق الاجتماعية فى القرن العشرين.

ويعد التحسن فى مكانة المرأة فى القرن العشرين- خاصة فى الثلث الأخير منه- أفضل مثال على انتشار العنصر الاجتماعى للمواطنة. وفى عام ١٩٤٦ تكونت لجنة (مفوضية) الأمم المتحدة للمرأة لمراقبة وتعزيز وضع النساء، وبدأت المفوضية بسلسلة من الاتفاقيات: عن الحقوق السياسية للمرأة فى عام ١٩٥٢ وحقوق المرأة فى الزواج والطلاق فى عام ١٩٥٧، ١٩٦٢ وحقوق المرأة فى العمل عام ١٩٦٧. وفى عام ١٩٧٩ صدر إعلان إلغاء جميع أشكال التمييز ضد المرأة. وتعكس هذه الاتفاقيات الدولية تطلعات تفوق الإنجازات. ففى عام ١٩٩١ كان هناك أقل من ٥٪ من رؤساء دول فى العالم وكذلك رؤساء شركات كبرى وهيئات دولية من النساء **(United Nations 1991: 6-7)**.

وقد حدثت تغيرات كبيرة بالنسبة لغالبية النساء. ومن بين السكان الناشطين اقتصاديًا (الذين يعملون فى الاقتصاد النقدى بأجر أو يبحثون عن العمل بأجر) ارتفع عدد النساء العاملات بالنسبة لعدد الرجال من ٣٧٪ عام ١٩٧٠ إلى ٦٢٪ فى عام ١٩٩٠ **(United Wations 1995)**. وزاد عدد النساء فى النشاط الاقتصادى خاصة فى المناطق النامية فى آسيا والباسفيك وأمريكا اللاتينية والكاريبى وأفريقيا، وهبطت بالتالى نسبة الإنجاب بشكل حاد فى هذه المناطق خلال نفس السنوات رغم أن الانخفاض كان صغيرًا فى أفريقيا جنوبى الصحراء.

وبعد مضى نصف قرن على نظرية مارشال، لم تنته بعد الفترة التشكيلية للحقوق الاجتماعية. فقد شاهد النصف الثانى من القرن العشرين زيادة رهيبة وسريعة لم تحدث

من قبل فى عدد السكان، وانتشرت الحقوق السياسية على نحو أسرع إلى الحد الذى ظهرت فيه زيادة السكان أصغر وأبطأ أثناء تلك العقود. وكانت الحجة التى يتذرعون بها أنه عندما قل المعروض فى العمل كما حدث فى أوروبا بعد وباء الطاعون فى القرن الرابع عشر، ارتفعت قيمة العمال بافتراض ثبات العوامل الأخرى.(North and Thomas 1973) وبطبيعة الحال فإن الارتفاع فى القيمة الاقتصادية للعمال، لا تترجم إلى شىء مهم يؤدى إلى رفع قيمة الناس كمواطنين. وتؤثر علاقات القوة فى مجتمع ما على ما إذا كانت الندرة الاقتصادية للعمال ترفع من شأن حقوقهم المدنية والسياسية والاجتماعية.

كيف يمكن التنبؤ بأعداد السكان فى المستقبل؟ وما جودته؟

يتمثل المطلب الأول للتنبؤ بمستقبل حجم السكان وتركيبتهم، فى معرفة أعداد السكان عند بداية وضع الإسقاطات السكانية. وقد تغير تقدير عدد سكان العالم فى ١٩٥٠ نحو ١٧ مرة فى الكتاب السنوى الديموغرافى، الذى تصدره الأمم المتحدة ١٩٥١ إلى ١٩٩٦. وقد ذكر نيكو كيلمان فى اتصال شخصى معه فى ١٨ أغسطس ١٩٩٩ وجود ١١ تقديرًا يزيد عن التقديرات السابقة و٦ تقديرات تقل عنه بينما ذكر بونجارتس وبولاتاو(٤٢: ٢٠٠٠) ١٣ تقديرًا أعلى و٤ تقديرات أدنى. وظهر جليًا وجود بعض الشك حول عدم اليقين فى هذه التنبؤات، وربما يكون ٢٠٪ من عدد سكان العالم (وهو رقم مساو تقريبًا لعدد سكان الصين) لم يتم حصرهم فى التعدادات عام ١٩٩٠ ولو أنه كان واضحًا أن مثل هذا التقدير يعتمد على التخمين بأعداد الناس الذين لم يشملهم الإحصاء (Bongarts and Bulatao 2000).

وقد تمت مراجعة الأساليب الرئيسية للإسقاطات السكانية ونتائجها مع تغيير مستويات الشك، بواسطة كل من هاجنال(١٩٥٧) وكوهين(١٩٩٥: ١٠٧–١٥٧) ولوتز وزملائه(١٩٩٩) والمجلس القومى للبحوث بالولايات المتحدة (Bongarts and Bulatao 2000).

وهناك مدخلان إلى التنبؤ بمستقبل الطاقة هما: الديموغرافى والخارجى. ويتجاهل المدخل الديموغرافى علاقة السكان بالمتغيرات الأخرى، ويقدم توقعات بشأن مسارات المتغيرات الديموغرافية. وأحد بدائل هذا المدخل هو الاستيفاء الرياضى الذى يفترض

أن حجم السكان المستقبلى يحدده حجم السكان فى الحاضر والماضى ولا شئ أكثر من ذلك. ويتم توفيق المنحنى الرياضى ليناسب الحجم الكلى لجميع السكان فى الأزمنة الماضية، وتستخدم المعادلة الرياضية لاستمرار اتجاه المنحنى نحو المستقبل. أما البديل الثانى فى هذا المدخل فيطلق عليه الآن "إسقاطات مكونات الفوج" الذى ابتدعه عالم الاقتصاد الإنجليزى إدوارد كانان عام ١٨٩٥، ولا يزال يستعمل فى أغلب الجهات الرسمية والأكاديمية، التى تعمل فى مجال التنبؤ السكانى، مثل قسم السكان التابع للأمم المتحدة (Zlotnik ١٩٩٩)، حيث يتطلب معرفة معدلات المواليد والوفيات فى المستقبل لكل فئة عمرية. ويسلم البديل الثالث بالتنوع فى معدلات المواليد والوفيات فى الماضى، ويدمج العمليات التصادفية Stochastic فى طريقة مكونات النموذج.

وقد حللت أخطاء التنبؤ بالمستقبل فى الجهود السابقة للإسقاطات السكانية بصورة كمية فى عدة دراسات (روجعت فى كتاب Cohen١٩٨٦). ويمكن استنتاج ثلاثة دروس بسيطة:

أولاً: كلما طالت الفجوة بين الزمن الذى يتم فيه التنبؤ عن السكان والتاريخ المستهدف للتنبؤ، قلت دقة التنبؤ. وعندما يكون كل شىء دقيقًا تمامًا، فإن التنبؤات الخاصة بالسكان تكون مفيدة ودقيقة لمدة أقل من جيل واحد (من ٢٠ إلى ٢٥ عاما).

ثانيًا: بالنسبة للتنبؤات قصيرة المدى (حتى خمس أو عشر سنوات) تكون الطرق البسيطة للإسقاطات- مثل افتراض وجود نمو هندسى ثابت- طرقًا جيدة، شأنها فى ذلك شأن الطرق المعقدة.

ثالثًا: وربما كان الدرس الأهم، حيث يقلل القائمون بالتنبؤ من الشك فى التنبؤ ومن عدم ثبات الافتراضات الجوهرية التى تشتق منها هذه التنبؤات.

ويقارن تقرير المجلس القومى للبحوث (Bongadrts& Bulatao 2000) إسقاطات حجم السكان بطريقة مكونات الفوج للدول والأقاليم وكوكب الأرض مع تقديرات الأمم المتحدة (١٩٩٨) لحجم السكان. وقد قام بإعداد الإسقاطات كل من قسم السكان بالأمم المتحدة فى الأعوام ١٩٧٣، ١٩٨٠، ١٩٨٤، ١٩٩٤ لجميع الدول، والبنك الدولى

فى الأعوام ١٩٧٢، ١٩٨٣، ١٩٨٨، ١٩٩٠ للدول التى تنتسب إلى البنك الدولى؛ ومكتب الإحصاء بالولايات المتحدة فى عام ١٩٨٧ للبلدان النامية. وتمت مقارنة التنبؤات بحجم السكان على فترات كل فترة مدتها ٥ سنوات بدءًا من تاريخ الإسقاطات حتى عام ٢٠٠٠.

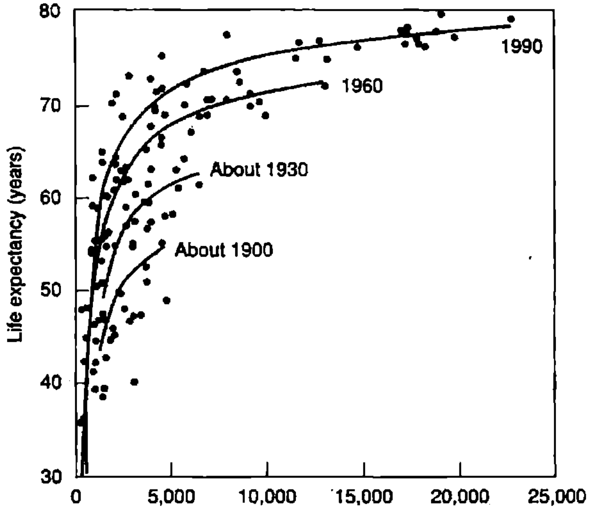
وعندما تستخدم الدول القائمة بذاتها كوحدة للتحليل، فإن الانحرافات بين التقدير المبدئى للسكان فى الإسقاطات السكانية من جهة، والتقدير المبدئى للسكان فى الوقت الحالى من جهة ثانية، تفسر ٦٠٪ من الاختلاف بين التنبؤات والتقديرات السكانية للفترات الزمنية، التى يبلغ طولها ٥ سنوات. وإذا كانت الفترة الزمنية ١٠ سنوات، فإن الخطأ فى التقدير المبدئى للسكان يفسر نحو ٤٠٪ من التعارض بين التنبؤات والتقديرات السكانية. أما إذا كانت الفترة لمدة ٢٠ سنة، فإن الخطأ فى عدد السكان المبدئى يقدر بحوالى ٢٠٪، أما بالنسبة لثلاثين عامًا من الإسقاطات السكانية، فالاختلاف يصل إلى حوالى ١٠٪. وإذا بدأنا بتقدير سليم لحجم السكان فى دولة ما، فإن ذلك يعد مكونًا مهما للتنبؤ بمستقبل سكان هذه الدولة خاصة على المدى القريب.

ويتضح من التحليلات السابقة للإسقاطات السكانية، أن الإسقاطات على المدى الطويل، أقل دقة من تلك التى على المدى القصير. إن متوسط الخطأ المطلق للنسبة المئوية (أى متوسط قيمة الاختلاف بين حجم السكان التنبؤى والتقديرى معبرًا عنه كنسبة من عدد السكان التقديري) يكون حوالى ٥٪ فى حالة الإسقاطات لمدة خمس سنوات. وترتفع النسبة لمتوسط الخطأ المطلق إلى حوالى ٢,٥٪ تحدد مع كل خمس سنوات إضافية بين سنة الأساس والسنة المستهدفة للإسقاطات. أما نسبة الخطأ المطلق لثلاثين عامًا من الإسقاطات فهى ١٧٪. ومن الممكن أن تكون الأخطاء الناتجة عن الإسقاطات لكل دولة على حدة أخطاء كبيرة، فمثلاً فى حالة الإسقاطات لثلاثين عاما، نجد أن الخطأ فى دولة واحدة من بين أربع دول وصل إلى ٢٠٪ على الأقل، وفى دولة من بين ١٠ دول ٤٠٪. وترجع النسبة الكبيرة لهذا الخطأ فى جزء منها إلى أخطاء فى المعدلات التقديرية المبدئية للمواليد والوفيات والهجرة، وفى جزء ثان إلى اتجاهات غير محددة فى هذه المعدلات الحيوية، وفى جزء ثالث إلى هزات وصدمات خارجية غير متوقعة تسمى "زلازل ديموغرافية".

وتربط المداخل الخارجية إلى الإسقاطات السكانية "المتغيرات الديموغرافية بمتغيرات خارجية يفترض أنها تؤثر أو تتحكم فى مسار المتغيرات الديموغرافية. وينهض المدخل الخارجى على أمل أن المتغيرات الخارجية يمكن التنبؤ بها بدرجة أفضل من المتغيرات الديموغرافية (Cohen 1999). ويتمثل أحد بدائل المدخل الخارجي في نموذج النظام الذى يجسده مصطلح حدود النمو (The Limits to Growth) وتفترض نماذج النظام وجود تفاعلات كمية لنمو السكان وحجمهم مع عوامل غير ديموغرافية، مثل التصنيع والزراعة والتلوث والموارد الطبيعية.

وتعد التنبؤات الخارجية غير مقبولة من قبل علماء السكان باستثناء ساندرسون (Sanderson 1999). فالتنبؤات الخارجية هى بمثابة البناء على رمال متحركة، فمثلاً يأمل أحد المشتغلين بالتنبؤ بمتوسط العمر المتوقع (أو أى متغير ديموغرافى آخر) فى المستقبل بوصفه دالة للنمو الاقتصادى فى المستقبل مقاسًا بمتوسط الدخل الفردى. وقد تغيرت العلاقة بين دخل الفرد ومتوسط العمر المتوقع خاصة فى القرن العشرين (شكل ٣-١). وكان متوسط الدخل مرتبطًا بأمد حياة أطول وأطول على مدى عدة عقود من هذا القرن. وإذا استخدمنا العلاقة بين دخل الفرد ومتوسط العمر المتوقع الملحوظة فى عام ١٩٠٠، نجدها تقلل فى تقدير العمر المتوقع فى الدول الفقيرة والدول ذات الدخل المتوسط حتى نهاية القرن حتى لو كان من الممكن التنبؤ بشكل صحيح بتقدمها الاقتصادي.

شكل (٣-١) العلاقة بين دخل الفرد ومتوسط العمر المتوقع فى فترات مختلفة



المصدر: البنك الدولى ١٩٩٣، ٣٤، شكل ١,٩ (نقلاً عن بريستون ١٩٧٦).

إن جانبًا كبيرًا من مقاومة علماء السكان لتطوير إسقاطات سكانية، تجسد التفاعلات الاقتصادية والبيئية والثقافية مع المتغيرات الديموغرافية، لا يعود إلى الفشل فى المحاولات التى تمت بالفعل فى هذا الصدد، وإنما يعود إلى انضباط صارم ضيق الأفق يمنع الكثير من علماء السكان من مجرد المحاولة.

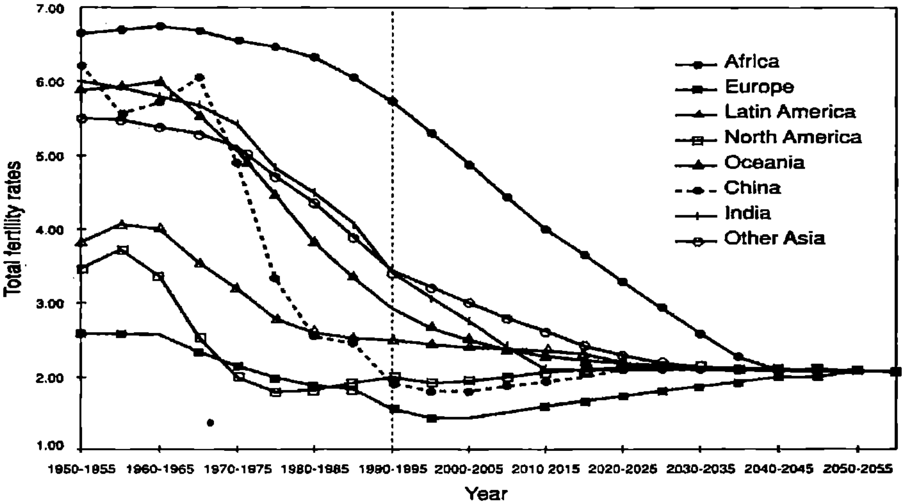
هل كان من الممكن التنبؤ بالتغير السكانى فى القرن العشرين بدءًا من عام ١٩٠٠؟

إذا فرض وحاول شخص ما عام ١٩٠٠ التنبؤ بمسار أعداد السكان فى القرن العشرين، فيبدو أنه من غير المحتمل أن يكون قد نجح فى محاولته؛ إذ إن انخفاض الإنجاب أثناء الكساد العظيم لم يكن متوقعًا فى بداية القرن العشرين وذلك على حسب علمى. ففى أثناء فترة الكساد انشغل علماء السكان بالانهيار الديموغرافى الوشيك الذى

صب على رؤوس البشر فى الغرب.(Teittelbum and Winter 1985) ولم يتوقع أحد انفجار المواليد فى بعض الدول الغربية بعد الحرب العالمية الثانية.

شكل(٣-٢)

معدل الإنجاب الكلى المشاهد والمتوقع وفقًا للبديل المتوسط



المصدر: شعبة السكان بالأمم المتحدة (١٩٩٨(ب)،شكل ١:٩)

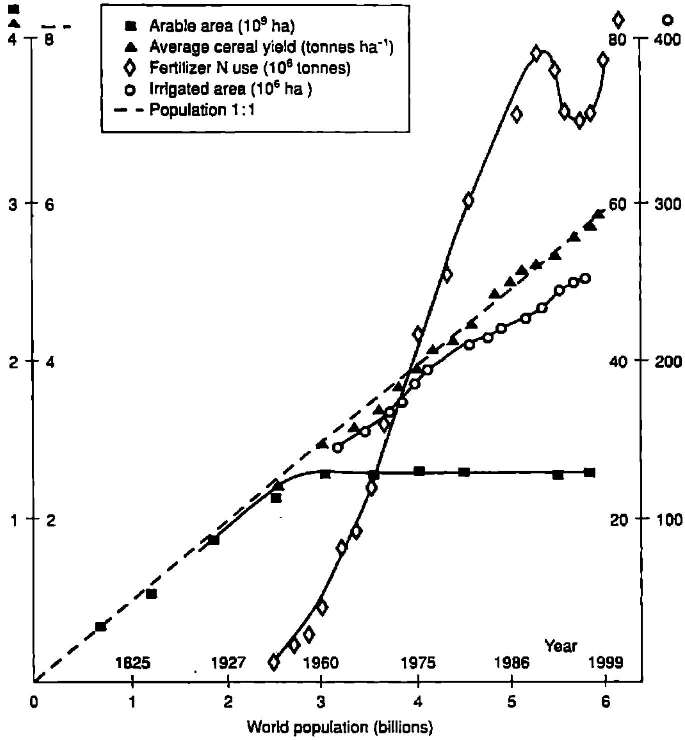
وقد توقع بعض علماء السكان زيادة السكان فى الدول النامية بعد الحرب العالمية الثانية. ومع ذلك، فقد أصيب الجميع بالدهشة لسرعة انخفاض معدلات الوفيات والارتفاع الحاد فى عدد السكان. ولم يتوقع أحد إن معدل النمو العالمى للسكان سوف يبلغ الذروة فى الفترة من ١٩٦٥ و ١٩٧٠. كما لم يكن بمقدور أحد التنبؤ كميًا بالسرعة التى سوف تنخفض بها الخصوبة بعد عام ١٩٧٠. فقد اختلفت معدلات الإنجاب الكلية اختلافًا شاسعًا فى مناطق مختلفة وفى فترات مختلفة. وهناك تعارض شديد بين النمط الملحوظ لمعدلات الإنجاب الكلي(الجزء الأيسر من الشكل) مع النمط المتوقع (الجزء الأيمن).

وقد افترض مالتس فى عام ١٧٩٨- كمثال مبكر على الإسقاطات الخارجية- أن الزيادة السكانية كانت محدودة بمساحة الأراضى الصالحة للزراعة ويبدو أن ثمة دلائل

تؤيد هذا الافتراض منذ مضى ما يزيد على قرن ونصف بعد نشر مقالته. ومع زيادة السكان تزداد أيضًا مساحة الأرض الصالحة للزراعة (شكل ٣-٣).

شكل ٣-٣

العلاقة بين عدد سكان العالم والمناطق الصالحة للزراعة، متوسط إنتاج الحبوب واستخدام سماد النيتروجين، والمناطق المروية بالمياه



المصدر: (Evans، ١٩٩٨، شكل ٣٢، ص ٢٠٥)

وبتعداد سكان عالمى قدره ٣ مليارات نسمة أو أقل، يمكن للزراعة التقليدية أن توفر اكتفاءً ذاتيًا لإطعام كل فرد، فمثلاً فى حالة توفر مليارى هكتار للزراعة، فإن نصف هذه المساحة ينتج طنًا واحدًا لكل هكتار من الحبوب. وعندما يتجاوز عدد سكان العالم ثلاثة مليارات، صار الاكتفاء الذاتى من الزراعة التقليدية مستحيلاً ولا يمكن تجنب حدته (مع

استخلاص أعلى إنتاج للهكتار) (Evans, 1998, 217). واقتطعت مساحة من الأراضى الزراعية بحوالى ١,٣ أو ١,٤ مليار هكتار. وعلى الرغم من أن الأراضى الصالحة للزراعة ظلت ثابتة، فإن الأرض المزروعة الآن ليست تمامًا نفس الأرض التى كانت مزروعة عام ١٩٦٠: فقد انتزعت بعض هذه الأرض من الزراعة (تبوير وتآكل التربة الزراعية نتيجة التوسع العمرانى والصناعي)، وتم اختيار مناطق جديدة بمساحات متساوية من النظم البيئية الطبيعية، وعندما تخطى عدد سكان العالم ثلاثة مليارات نسمة، زاد متوسط إنتاجية الحبوب فى العالم ووصل إلى نسبة قريبة من عدد السكان بمعدل ثابت مقداره طن مترى واحد حبوب للهيكتار لكل مليارى نسمة إضافية من السكان.

وبعد اختراع هابر – بوش لعملية تثبيت النيتروجين بالبكتيريا أو بالطرق الكيماوية، زاد إنتاج السماد النيتروجينى (الأزوتى) الصناعى بدرجة أسرع من زيادة السكان. وبعد عام ١٩٦٠، ارتبطت عوامل متنوعة أدت إلى زيادة إنتاجية الحبوب وأحدثت تغيرًا أساسيًا فى العلاقة بين السكان والأرض. ومن هذه العوامل الأسمدة الكيماوية ومبيدات الحشرات والطحالب الضارة (والتى اخترعت فى سنوات ما قبل الحرب العالمية الثانية وأثناءها وبعدها). بالإضافة إلى التوسع فى الرى واستنبات أنواع جديدة من الأرز والقمح والذرة عالية الكثافة، التى تعطى محاصيل وفيرة (Harrar 1970) للمزارع والمؤسسات الجديدة، التى ساعدت على تمويل المزارع بالأموال اللازمة وتزويدها بالمعلومات والمواد اللازمة لها، مما أدى إلى زيادة الإنتاجية وإنتاج محاصيل عديدة (Cohen and Fedoroh 1999).

وتوضح قائمة مختصرة غير شاملة بعض الاختراعات الرئيسية فى القرن العشرين، من المحتمل أنها تركت أثرًا فى المتغيرات السكانية (جدول ٣–٢)، كما تبرز الصعوبة فى التنبؤ بهذه الآثار على مسار السكان. فالمتغيرات الخارقة التى حدثت فى زراعة الأرز والقمح والذرة التى تزود المليارات من البشر بالغذاء اليوم، تعتمد على إعادة اكتشاف أعمال مندل Mendel منذ عام ١٩٠٠ والتطورات اللاحقة التى جاءت بعده فى علم الوراثة الخلوى والجينات الجزيئية، بالإضافة إلى الإحصائيات الرياضية لرونالد فيشر وآخرين Ronald A. Fisher فى مراكز البحوث الزراعية فى النصف الأول من القرن العشرين. كما

أدى اختراع الأجهزة المنزلية مثل الغسالة الكهربائية والمكنسة الكهربائية ومحمصة الخبز الكهربائية (التوستر)؛ إلى توفير الوقت والجهد اللازمين للأعمال المنزلية وإعفاء ربات المنزل (كالزوجة أو الأم) من هذه الجهود، وتوفيرها لنشاط اقتصادى وإتاحة فرصة أكبر للاهتمام بأطفالهن ورعايتهن. كما سهل اختراع المذياع والتلفاز ووسائل الاتصالات الأخرى المرئية والمسموعة، فى نشر الأفكار التى تتعلق بالعائلات صغيرة الحجم والتحديث الاجتماعى والاقتصادى والسياسى.

وقد أدى تركيب وتخليق الكينين (دواء لعلاج الملاريا) اصطناعيًا والأدوية الأخرى المضادة للملاريا، والتطعيم والمضادات الحيوية واختراع مواد أخرى رخيصة لوقاية الصحة العامة، مما أدى إلى خفض وفيات الأطفال بصورة ملموسة فى الدول النامية بعد الحرب العالمية الثانية. كما تغير تأثير النشاط الجنسى باستخدام طرق جديدة لتشخيص ومعالجة مرض الزهرى والأمراض الجنسية الأخرى المنقولة وذلك باستخدام وسائل جديدة لمنع الحمل.

جدول ٣-٢

اختراعات وابتكارات خلال القرن العشرين أثرت بصورة مباشرة أو غير مباشرة على المتغيرات السكانية

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٠٠	اكتشف كورينز ودى فرايس وفون تشيرماك بحثًا كتبه مندل منذ عام ١٨٦٦ مما أدى إلى علم الوراثة الحديث.	سلالات جديدة من النباتات والحيوانات.	إيفانز ١٩٩٨ :١٠٢
١٩٠١، ١٩٠٧، ١٩١٨	اخترع فيشر الغسالة الكهربائية واخترع سبانجلر المكنسة الكهربائية واخترع سترايت محمصة الخبز الكهربائية.	توفير الجهد والعمل المنزلى الذى تقوم به المرأة.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٠١، ١٩١٦	اخترع تيلور وايت سبيكة فولاذية للقطع السريع،.واخترع بريدلى الصلب غير القابل للصدأ.	سهلت تصنيع الميكنة الزراعية والأجهزة المنزلية والآلات والأدوات العلمية	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٠٢، ١٩٠٥، ١٩٠٦	اخترع ماركونى المكشاف المغناطيسى للمذياع، واخترع فلمنج الصمام الثنائى للراديو، واخترع دى فورست مضخما للراديو وراديو ذا صمام ثلاثى.	سهلت نشر أفكار التحديث الاجتماعى والاقتصادى والسياسى، وفكرة الأسرة صغيرة الحجم.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٠٣	إخوان رايت اخترعوا طائرة أثقل من الهواء.	سهلت تحرك وانتقال الناس والبضائع، أحدثت طفرة عالمية فى التكامل الاقتصادى، وقللت من الاعتماد على القوة البشرية كأساس للقوة الحربية.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٠٦	اكتشف أوجست فون فاسرمان اختبارًا للزهري- اكتشف أيرليس سلفارسان (٦٠٦) لعلاج الزهري	تعزيز المراقبة والإشراف والعلاج السريرى لمشاكل الصحة الإنجابية.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٠٧، ١٩١٧	اخترع بنيامين هولت أول جرار يعمل بالجازولين ويسير على خط حديدى، وقدّم هنرى فورد جرار فورد صن	حلت الميكنة الزراعية محل الخيول وزادت إنتاجية العاملين بالزراعة	إيفانز ١٩٩٨ :١١٩

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٠٨، ١٩٣٠	اكتشف هابر – بوش عملية امتزاج النيتروجين والهيدروجين باستخدام عامل مساعد لإنتاج الأمونيا الصناعية؛ استخدمت الأمونيا (النشادر) اللامائية فى التربة لأول مرة	أساس صناعة السماد النيتروجين (الأزوتى) مما ساعد فى زيادة إنتاجية المحاصيل.	إيفانز ١٩٩٨ : ١٢٠
١٩١١	اخترع كيترنج المحرك الذاتى للسيارة	خطوة نحو ميكنة النقل والجر والتحرك السريع.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧– ١٦٠
١٩١٢، ١٩١٣، ١٩١٦، ١٩٢٢،	اكتشف فروليتش هولست فيتامين C واكتشف ديفيز وماك كولوم فيتامين A، واكتشف ماك كولوم فيتامين B ثم فيتامين D.	أوجدت تحسينات فى التغذية والبقاء على قيد الحياة.	هوفان ١٩٨٧ :١٥٧– ١٦٠
١٩١٣ ١٩٢٢، ١٩٣٠	اخترع بيرتون البنزين بالتقطير الهدام (بالتكسير)، اخترع ميدجلى بنزينًا بأيثيل الرصاص، واخترع ايبا تييف بنزينًا عالى الأوكتين.	زادت إنتاجية عمال المزارع، رفع مستوى التحضر والحراك، تقليل الإنجاب.	هوفان ١٩٨٧ :١٥٧– ١٦٠
١٩١٣ ١٩١٨	اكتشف جوليان تورنوا أن الليالى الطويلة تساعد على النضج مبكرًا وتزهير حشيشة الدينار والقنب، اكتشف جارنر من وزارة الزراعة الأمريكية أن الليل الطويل يتحكم فى تزهير التبغ وفول الصويا.	أساس نشر النباتات المتنوعة من المناطق الاستوائية إلى المناطق الأبعد وبالعكس.	إيفانز ١٩٩٨ :١٠٢– ١٠٣

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩١٧	اخترع جونز الذرة الهجين.	خطوة نحو زيادة إنتاجية المحاصيل لتغذية أفضل وبقاء أصلح للبشرية.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩١٨	اخترع ديمبستر منظار الطيف الكتلى (سبكتروسكوب).	أداه مهمة للتحليل الكيميائى فى البحوث الصناعية والطب الإحيائي (الحيوى).	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩١٨	قام رابى بتركيب وتخليق الكينين (دواء لعلاج الملاريا)	سهل السيطرة على الملاريا.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٢٧	اخترع فارنس وورث التليفزيون الإلكتروني. اخترع الأخوان وارنر السينما الناطقة.	سهل نشر أفكار التحديث الاجتماعى والاقتصادى والسياسى، وفكرة الأسرة صغيرة الحجم.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٢٨	موركروم وكلينشميدث يخترعان المبرقة الكاتبة.	ساعدت وسهلت نشر الأفكار.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٢٩ ١٩٤١	اكتشاف البنسلين على يد فليمنج، وفلورى وشين يكتشفان الاستخدام العملى له.	تحسين صحة الأطفال والكبار والإبقاء على حياتهم.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٣٠	اخترع مدجيلى وزملاؤه مركّب الفلورين الخاص بالتبريد ذى درجة الغليان المنخفضة.	ساعد على تحسين وحفظ الأغذية والأدوية لتحسين البقاء على قيد الحياة.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٣١	نول وروسكا يخترعان المجهر (الميكروسكوب) الإلكترونى.	جهاز تحليل دقيق للكيمياء فى البحوث الصناعية والطب الحيوى.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٣٤، ١٩٤٥، ١٩٤٨،	دوماجيك يكتشف السلفانيلاميد، واكسمان يكتشف الاستربتو ماسين دوجار يكتشف الأوريومايسين	خفض بشكل ملموس نسبة الوفيات من الإصابة بالأمراض الجرثومية.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٣٩	بول مولر يقوم بتركيب مادة الـ د.د.ت DDT والتى اكتشفت أولاً عام ١٨٧٤ على يد زايدلين كمبيد للحشائش الضارة.	تم إنتاجه بسرعة بمعرفة Allies للسيطرة على مرض التيفود فى إيطاليا والراين، والملاريا فى جنوب شرق آسيا، كما استخدم للقضاء على حشرة ضارة بالمحاصيل.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠

المصدر	الأثر الديموغرافى المفترض	الاختراع أو الابتكار	السنوات
إيفانز ١٩٩٨: ١٢٧	ساعد على زيادة محاصيل الحبوب وعمل على تبسيط دورة المحاصيل وقلل من الطاقة المستخدمة فى نمو المحاصيل وفتح إمكانية اختصار مدة فلاحة الأرض وحرثها.	مركب بسيط تم اختراعه كبديل عن فينوكسين أستيك أسيد (الخل) يستخدم كهورمون نباتى D-٢,٤ وقد اقترحت مجموعات فى الولايات المتحدة والمملكة المتحدة استخدامه كمبيد للأعشاب التى تضر محاصيل الحبوب.	١٩٤١
هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠	غيَّر القدرة على تجميع وتحليل البيانات الديموغرافية وعمل على إحداث ثورة فى الاتصال العالمي.	اخترع هوارد أيكن وزملاؤه الكمبيوتر ذا التتابع الأوتوماتيكي.	١٩٤٤
شيلد، ١٩٩٥	أدت إلى ارتفاع مستوى الرخاء فى العالم بشكل غير مسبوق.	اتفاقية بريتون وودز تستهل نظامًا للتجارة العالمية بعد الحرب العالمية الثانية.	١٩٤٤
www.fao.org	جذب انتباه العالم نحو المشاكل الحالية والمستقبلية بشأن توفر الغذاء على المستويين: القومى والعالمى، والتعاون مع الحكومات والجمهور للحفاظ على التوازن بين الغذاء والسكان.	تأسيس منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (الفاو).	١٩٤٥

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٤٥-١٩٥٣	تم إدخال ٢٥ مركبًا عضويًا كمبيد للحشرات والطحالب المؤذية مثل التوكسفاين، والكلورادين، والألدرين، والدلدرين، والأندرين، والباراثيون، والهيبتاكلور	عمل على تحسين إنتاج الطعام وله آثار بيئية وصحية ملموسة.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٤٧	شوكلى وبراتين وباردين يخترعون الترانز يستور.	أحدث ثورة فى الإلكترونيات الدقيقة فى مجالى الاتصالات والحاسب الآلي.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٤٨	الأمم المتحدة تصدر الإعلان العالمى لحقوق الإنسان.	ساعد على النهوض بالتحديث بما فى ذلك حقوق المرأة.	إيفانز ١٩٩٨ :١١٥
١٩٥١	كريك وواطسون يكتشفان تركيب الحمض النووى **DNA**.	أساس جينات الجزيئات الوراثية الحديثة.	هوفمان ١٩٨٧ :١٥٧-١٦٠
١٩٥١	كارل جيراسى يشرف على تركيب الكورتيزون فى المختبر ليؤدى إلى تركيب البروجيسترون الذى يؤخذ بالفم لمنع التبويض.	اتساع مجال الاختيار فى وسائل منع الحمل.	جيراسى ١٩٨١:٢٤٠-٢٤٤
١٩٥٢	تأسيس مجلس السكان.	أبحاث (مساندة) فى العلوم الاجتماعية والطب الحيوى لتحسين فاعلية تنظيم الأسرة.	**www. Popcouncil. org**

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٥٢	هوفمان لاروش وديماجك- يكتشفان علاجًا لمرض السل (الدرن الرئوى).	فعال لتقليل الوفيات الناتجة عن مرض السل.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٥٢	ماكجورى يكتشف عقار الإرتيرومايسين	أسهم فى تحسين احتمال البقاء على قيد الحياة	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٥٣، ١٩٥٤، ١٩٥٥	سالك يطور تطعيمًا ضد شلل الأطفال، وبيبلز وإندرز يطوران تطعيمًا ضد الحصبة، وسابين يطور تطعيمًا يعطى عن طريق الفم ضد شلل الأطفال.	قلل بشكل حاسم من نسبة الوفيات ومن نسبة انتشار الأمراض بسبب الفيروسات.	هوفمان ١٩٨٧: ١٥٧-١٦٠
١٩٥٧	الروس يطلقون قمرًا صناعيًا لبدء استخدام الأقمار الصناعية فى المدار المحيط بالكرة الأرضية لأغراض إنسانية.	أدى إلى حدوث مراقبة عالمية على تأثير البشر على الكرة الأرضية وسهل نشر الأفكار.	هوفمان ١٩٨٧: ٤٩٧
١٩٦٠	منظمة الغذاء والدواء توافق على حبوب منع الحمل التى اخترعها جريجورى بنكاس وجون روك والاسم التجارى لها "إينوفيد".	اتساع المجال لاختيار وسائل منع الحمل.	جيراسى، ١٩٨١: ٢٥٣

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٦٠، ١٩٦٦	مؤسستا روكفلر وفورد قامت بإنشاء المعهد الدولى لبحوث الأرز بالفلبين والمركز الدولى لتحسين إنتاج الذرة والقمح بالمكسيك.	بدء إنشاء مؤسسات قوية لتطوير ونشر الثورة الخضراء.	إيفانز، ١٩٩٨ :١٤٨
١٩٦١، ١٩٦٢	جاك ليبرز يطور لولب بلاستيك يوضع فى عنق الرحم لمنع الحمل ليتم تسويقه فى العام التالى.	اتساع مجال الاختيار فى وسائل منع الحمل.	ديك فولسى، ١٩٩٧
١٩٦٢، ١٩٦٦	نورمان بورلوج يعلن عن قمح مكسيكى ذى حجم صغير نسبيا، والمعهد الدولى للأرز يطلق نوعًا من الأرز صغير الحجم يقاوم الحشرات ويستجيب للسماد ويصلح للمناطق الاستوائية، وكلاهما نتاج الثورة الخضراء (القمح والأرز).	إنتاجية محسنة تزيد الإنتاج الإجمالى دون التوسع فى الأرض الزراعية.	إيفانز، ١٩٩٨: ١٣٤، ١٣٨.
١٩٦٥	إعادة إنتاج نباتات كاملة (التبع) من خلايا وحيدة لأول مرة.	فتح المجال لتطبيقات زراعة خلية نباتية لتحسين المحاصيل.	إيفانز، ١٩٩٨ :١٣٠
١٩٦٧، ١٩٧٧، ١٩٧٩	بدء حملة استئصال الجدرى، والإعلان عن تسجيل آخر حالة مصابة بهذا المرض وبذلك يكون قد تم القضاء عليه	السيطرة على السبب الرئيس للمرض البشرى والوفاة فى القرون الماضية.	http://whqsabinwho.int:٨٠٨٢/smallpox.htm

المصدر	الأثر الديموغرافى المفترض	الاختراع أو الابتكار	السنوات
إيفانز، ١٩٩٨: ١٣٣ ميدوست وزملاؤه، ١٩٧٢	تغيير التصورات عن وضع البشر على الكرة الأرضية	التقاط صور للكرة الأرضية من القمر، يوم الأرض فى الولايات المتحدة، مؤتمر الأمم المتحدة عن البيئة البشرية عقد فى استوكهولم وطبع فى كتاب بعنوان «حدود النمو»	١٩٦٩، ١٩٧٠، ١٩٧٢
إيفانز، ١٩٩٨: ١٣٤	ساهمت فى زيادة إنتاج الغذاء.	تأسست المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعة الدولية؛ لدعم مراكز البحوث الزراعية الدولية بالاشتراك مع الدول النامية.	١٩٧١
صندوق السكان التابع للأمم المتحدة، ١٩٩٧: ٧	بداية وباء عالمى مصحوب بنتائج مخيفة لنسبة الوفيات.	بدء انتشار وباء الإيدز AIDS (نقص المناعة المكتسبة) فى أفريقيا جنوبى الصحراء وأمريكا اللاتينية والكاريبى وغرب أوروبا وأمريكا الشمالية وأستراليا ونيوزيلندا.	أواخر السبعينيات وأوائل الثمانينيات
إيفانز، ١٩٩٨: ١٠٥	جعل نمو المحاصيل أمرًا ممكنًا فى التربة الضعيفة.	ظهور أهمية النيتروجين حيث أعطى آثارًا ملموسة لنمو النبات (جزء من مجموعة اكتشافات خلال القرن).	١٩٨٣

السنوات	الاختراع أو الابتكار	الأثر الديموغرافى المفترض	المصدر
١٩٨٤	نقل جينات المقاومة للمضاد الحيوى الوظيفى من جرثومة إلى نبات التبغ.	بدأ بنبات يحتوى على مواد جينية منقولة من نوع آخر فى إحداث ثورة تكنولوجية حيوية.	إيفانز، ١٩٩٨: ١٦٢
١٩٩٦	نشر أول سلسلة جينوم من خميرة البراعم النباتية	أول سلسلة متكاملة من الجينات المتتالية.	اتحاد تمويل المشروعات، ١٩٩٨
١٩٩٨	سلسلة جينوم (٩٧ مليون عنصر).من دودة النيماتود.	أول سلسلة من الجينوم متعددة الخلايا ذات صلة مباشرة بدودة النيماتود الطفيلية، وصلة غير مباشرة بالسيطرة على جميع أمراض الإنسان.	اتحاد تمويل المشروعات، ١٩٩٨: ٢٠١٢

كما لعب التجديد المؤسسى دورًا رئيسيًا فى مجالات عديدة، مصحوبًا بآثار ديموغرافية فى تطوير وتدعيم جهود تنظيم الأسرة على سبيل المثال (تأسس مجلس السكان الدولى عام ١٩٥٢)، وفى التطوير الزراعى (تأسست المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية عام ١٩٧١)، وفى التجارة العالمية (اتفاقية التجارة العالمية (Breeton Woods) عام ١٩٤٤). وإلى الحد الذى كانت فيه هذه الاختراعات والتجديدات غير متوقع حدوثها، فمن الممكن توقع مفاجآت شبيهة فى القرن القادم، بل ومن الممكن أن تكون طبيعة المفاجآت القادمة غير متوقعة.

والخلاصة أن الإسقاطات السكانية غير مؤكدة؛ لأن المعلومات والبيانات الأولية قد تكون خاطئة، كما أن معدلات المواليد والوفيات والهجرة فى نماذج مكونات (الفوج)، تم التنبؤ بصورة خاطئة، كذلك فإن العوامل الخارجية قد تتغير بشكل غير متوقع فى الإسقاطات الخارجية، وقد تتغير العوامل الخارجية بصورة متوقعة، ولكن العلاقة بين هذه العوامل والمعدلات الديموغرافية قد تتغير هى الأخرى، وقد تتطور السياسات والبرامج لتؤثر على معدلات المواليد والوفيات والهجرة، وقد تتدخل ردود الفعل من تغيرات السكان لإحداث مزيد من التغيرات السكانية بطرق لم تكن متوقعة من قبل. ولا تملك العلوم الاجتماعية سوى قدرة محدودة للتنبؤ بالمسار الإجمالى للعمليات الديموغرافية الأساسية: المواليد والوفيات والهجرة.

ولو ألقينا نظرة على المدى الطويل، نلاحظ أن وجود سيناريوهات كيفية للمستقبل تكون مفيدة شأنها فى ذلك شأن الإسقاطات الكمية التفصيلية، بشرط ألا تقدم السيناريوهات وعودًا كاذبة عن المصداقية. ولم يقدم بيلامى (١٨٨٨، ١٩٨٢) أى إسقاطات ديموغرافية واضحة ومحددة، إلا أن السيناريو المتعلق بما ستكون عليه الحياة عام ٢٠٠٠ تظل موضع اهتمام.

سيناريو ملىء بالتكهنات عن القرن الواحد والعشرين

ليس المقصود بالتكهنات عن مستقبل السكان والبيئة والاقتصاد والثقافة؛ تحويل الأنظار عن الانتباه إلى المشاكل الخطيرة فى هذه الأيام، المتمثلة فى الفقر وسوء التغذية والجهل والمرض والحياة المليئة بالمعاملة المهينة لمليارات البشر، إضافة إلى التقلبات والقلق غير المسبوق فى الظواهر الفيزيائية (الطبيعية) والكيميائية والبيولوجية لكوكب الأرض، وإنما تهدف هذه التكهنات إلى تصور مستقبل إيجابى جدير بالعمل تجاهه. إن المستقبل موضوع للاختيار على نحو جزئى على الأقل، وليس نتيجة حتمية لا يمكن تجنبها لعالم لا يمكن السيطرة عليه على نحو تام.

وسوف أفترض أن القرن القادم لن يصاب بوباء عالمى شامل من مرض معد غير مألوف، أو بحرب مدمرة أو بصدام نيازك تحيل السماء إلى ظلام دامس لعدة سنوات. كما أفترض عدم تحول فجائى وخطير فى جريان المحيطات والمناخ العالمى، عندما تذوب الثلوج المتراكمة فى القطبين الشمالى والجنوب، ويرتفع منسوب مياه البحار والمحيطات عشرات الأمتار وتنتهى بذلك الزراعة التقليدية. كل هذه الكوارث يمكن تصورها وتخيلها، فكل شىء محتمل الحدوث. وسوف أضع جانبًا مثل تلك الاحتمالات لأنه ليس لدى ما أقوله وأراه مفيدًا لما سيأتى بعد ذلك.

السكان والمجتمع:

يمكن أن نورد أربع أطروحات حول مستقبل سكان العالم بثقة واضحة بشأن الربع الأول من هذا القرن حتى منتصفه:

أولاً: أن عدد السكان سيكون أكبر مما هو عليه الآن.

ثانيًا: أن عدد السكان سيزداد بمعدل سرعة أقل نسبيًا مما هو عليه حديثًا.

ثالثًا: أن نسبة السكان الذين يعيشون فى الحضر ستكون أكبر مما هى عليه الآن.

رابعًا: أن عدد كبار السن سيزداد بنسبة أكثر مما هو عليه الآن.

وفيما يلى بعض التفاصيل الخاصة بكل نقطة من هذه النقاط الأربع:

أولاً: من غير المحتمل أن يشهد القرن الواحد والعشرون نقصًا فى عدد سكان العالم لعدة عقود على الأقل: لأن عددًا كبيرًا من الشباب دخلوا سنوات الإنجاب أكثر من أى وقت مضى عبر التاريخ. وفى عام ١٩٩٨، قدرت الأمم المتحدة أن عدد السكان يصل إلى الذروة فى منتصف القرن الواحد والعشرين، حيث يصل عددهم إلى ٧,٧ مليار نسمة وسينخفض العدد ليصل إلى ٥,٦ مليار نسمة بحلول عام ٢١٠٠ وذلك حسب البديل المنخفض لإسقاطات الخصوبة.

وفى عام ١٩٩٣، كان عدد سكان العالم حوالى ٥,٦ مليار نسمة. وما لم يكن نمو السكان فى المستقبل أقل كثيرًا عما هو متوقع فى إسقاطات البديل المنخفض للأمم المتحدة، فإن عدد سكان العالم سوف يزداد فى القرن الواحد والعشرين وسيشهد مليارات أكثر عما كان عليه فى القرن العشرين.

ثانيًا: فى القرن العشرين ارتفع عدد سكان العالم بمقدار ٣,٨ مرات. وفى نهاية القرن العشرين، وبعد ٣٥ عامًا من التباطؤ فى النمو السكانى، أصبح من المحتمل استمرار التباطؤ فى النمو السكانى فى القرن الواحد والعشرين. ويعتقد بعض علماء السكان أنه من غير الممكن تضاعف عدد سكان الأرض مرة أخرى (Larzer, al 1997) وإذا استمر معدل زيادة السكان فى الهبوط، فإن القرن العشرين كان وسيظل القرن الوحيد فى تاريخ البشرية، الذى تضاعف فيه عدد سكان الأرض فى جيل واحد فقط، وقد لا تتكرر زيادة أعداد البشر إلى أربعة أضعاف خلال قرن واحد (ولكن تذكر أن انفجار المواليد قد يحدث وتأتى معه المفاجآت).

ثالثًا: يرجع اندفاع الناس فى أوروبا من الريف إلى المدن إلى القرن الحادى عشر. وقد حدث التحضر فى كل أرجاء العالم لمدة قرنين على الأقل. وفى نهاية القرن العشرين، ربما كانت توجد ٢٠ مدينة سكانها عشرة ملايين أو أكثر، وأن ٤٧٪ من البشر يعيشون فى المدن. وذكرت كلمة "ربما" بسبب الاختلاف بين الدول وتعريف المدينة الكبيرة، ووجود قدر من عدم اليقين فى بيانات محل الإقامة.

وفى الفترة من ١٩٩٠– ١٩٩٥، زاد عدد سكان المدن فى العالم بحوالى ٢,٤٪ فى العام، أى ثلاثة أضعاف النمو فى المناطق الريفية (٠,٧٪ فى العام). ومن غير المحتمل أن يشهد القرن الواحد والعشرون وضعًا معكوسًا فى النمو النسبى لسكان الحضر. وحسب التوقعات الصادرة عن قسم السكان التابع للأمم المتحدة والخاصة بسكان المدن فى العالم (1997b)، فإن أغلب النمو السكانى فى نصف القرن القادم سيكون محصورًا فى سكان المدن، بينما سيظل عدد سكان المناطق الريفية ثابتًا تقريبًا عند حدود ثلاثة مليارات نسمة، واستنادًا إلى تقديرات قسم السكان بالأمم المتحدة (1997a)، فإن ٦١,١٪ من سكان العالم سيعيشون فى المناطق الحضرية بحلول عام ٢٠٣٠ (٨٣,٧٪ فى الأقاليم المتقدمة)، و ٥٧,٣٪ فى المناطق النامية) وفى عام ٢٠٣٠ سيصل عدد سكان المدن إلى ٥,١ مليار نسمة منهم مليار نسمة فى أكثر المناطق تقدمًا و٤,١ مليار نسمة فى المناطق الأقل تقدمًا. وإذا حدث التحضر حسب المتوقع، فعندئذ سيصبح القرن العشرون آخر قرن فى تاريخ البشرية، عاش فيه أغلب السكان فى مناطق ريفية. وفى القرن القادم، سوف يكون سكان المدن هم الغالبية السائدة. وبطبيعة الحال، فإن الإحصاءات عن التحضر تخفى غموضًا والتباسًا وتنوعًا بين الدول فى تعريف لفظة "مدن" و "حضر". وفى الوقت الذى لا تؤخذ فيه الأعداد بصورة حرفية، فإن الاتجاه نحو التحضر اتجاه واضح.

رابعاً: شهد القرن العشرون انخفاضًا تدريجيًا على مستوى العالم فى قطاع الأطفال الذين تتراوح أعمارهم من صفر إلى أربع سنوات، وارتفاعًا تدريجيًا فى قطاع كبار السن الذين تبلغ أعمارهم ٦٠ عامًا أو أكثر. والتقت هاتان النسبتان عام ٢٠٠٠ عند ١٠٪. ويرجع ذلك إلى التحسن فى صحة الأحياء وإلى انخفاض الإنجاب. فقد رفع التحسن فى صحة الأحياء الأجل المتوقع من ٣٠ عامًا فى بداية القرن العشرين، إلى أكثر من ٦٦ عامًا فى بداية القرن الواحد والعشرين. وقد أدى انخفاض معدلات الإنجاب إلى إضافة أفواج أصغر فى العدد إلى مجموعات العمر الصغيرة. ومن غير المحتمل أن يشهد القرن الواحد والعشرون وضعًا معكوسًا فى تعمر السكان فى العالم. وفى عام ١٩٩٨ وحسب الإسقاطات تبعًا للبديل المتوسط، قدرت الأمم المتحدة أنه بحلول منتصف القرن الواحد والعشرين، ستنخفض نسبة الأطفال (صفر – ٤ سنوات) من ١٠٪ إلى أقل من ٧٪، بينما سترتفع

نسبة كبار السن ٦٠ عامًا فأكثر من ١٠٪ إلى أكثر من ٢٢٪. ووفقًا لهذه الإسقاطات من المتوقع أن ترتفع نسبة كبار السن إلى الأطفال الموجودة حاليًا ١: ١، إلى ٣,٣: ١ في نصف قرن. وحسب كل البدائل المتنوعة الصادرة من الأمم المتحدة، فإن نسبة كبار السن إلى الأطفال الصغار من المتوقع أن ترتفع. وكلما انخفضت الخصوبة في المستقبل، ارتفعت نسبة كبار السن مقارنة بالأطفال الصغار، وإذا تشابهت توقعات المستقبل مع إسقاطات الأمم المتحدة، فإن القرن العشرين سيكون آخر القرون في تاريخ البشرية، الذى شاهدنا فيه أعداد الأطفال الصغار تجاوزت أعداد كبار السن. وسوف يشهد القرن الواحد والعشرون عالمًا تسيطر عليه الأغلبية من كبار السن، ومن بين هؤلاء الكبار في السن سيتجاوز عدد النساء عدد الرجال بنسبة ٢ إلى ١. وسوف تظهر ترتيبات اجتماعية جديدة بين كبار السن.

وعلى المدى الطويل جدًا، يمكن للمرء أن يطرح ثلاث أطروحات عن مستقبل السكان العالمى وبثقة كبيرة (كوهين، ١٩٩٥: ١٥٣– ١٥٧).

الأول: أن مستقبل النمو السكانى للبشر غير معروف على نحو مؤكد، وهل سيكون عدد سكان العالم فى عام ٢٢٠٠ أقرب إلى مليارى نسمة أو ١٥ مليار نسمة؟ لا أحد يعرف، وإذا كان فى المناطق المختلفة من العالم مستويات مختلفة للإنجاب عام ٢٢٠٠، فأين توجد المناطق الأكثر إنجابًا والأقل إنجابًا؟ لا أحد يعرف.

الثاني: يجب أن تظل معدلات نمو السكان العالمى بالضرورة قريبة جدًا من الصفر على المدى الطويل (ولو أن نفس الشرط لا ينطبق على أى منطقة صغيرة من العالم).

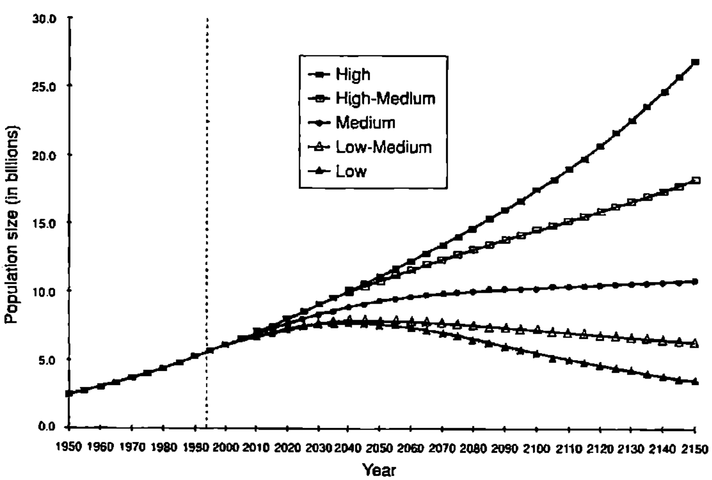
لقد زاد النمو العالمى للسكان ألف مرة فى العشرة آلاف سنة الماضية بمتوسط معدل نمو ٠,٠٧٪ فى العام. ويبدو أنه من غير المحتمل أن تكون الكرة الأرضية مأوى لستة مليارات نسمة فى العشرة آلاف سنة القادمة، ولذا، فمن الضرورى أن ينخفض النمو السكانى بمعدل أقل من ٠,٠٧٪ فى العام فى المتوسط طوال العشرة آلاف سنة القادمة.

الثالث: فى المجتمع الثابت يكون متوسط أمد الحياة مساويًا للواحد الصحيح مقسومًا على معدل المواليد. وما دام أن سكان العالم سوف يشكلون مجتمعًا ثابتًا فى

المتوسط عبر الزمن، فإن الناس فى آخر الأمر عليهم أن يختاروا بين عمر أطول فى المتوسط وأن يكون لديهم نسب مواليد عالية. ولكن على المستوى العالمى لا يمكن الحصول على هذين الهدفين فى وقت واحد.

وقد أعد قسم السكان التابع للأمم المتحدة (١٩٩٨) إسقاطات رسمية عن حجم السكان فى المستقبل، باستخدام طريقة مكونات (الفوج) (شكل ٣-٤)، ومن الممكن الحصول على نتائج مشابهة بشكل ملموس باستخدام حسابات تقريبية على الأقل حتى عام ٢٠٥٠ على الأقل. وفى عام ١٩٩٩، كان عدد سكان العالم البالغ ستة مليارات يتزايد سنويًا بمقدار ٨٠ مليون نسمة، وإذا استمر هذا النمو عند هذا المعدل السنوى (١,٤٪)، فإن حجم السكان سوف يتضاعف إلى ١٢ مليار نسمة تقريبًا فى خلال خمسين عامًا، ويرى أغلب علماء السكان هذا السيناريو غير ممكن؛ لأن معدل الزيادة فى حجم السكان انخفض منذ عام ١٩٦٥ وأن العدد المطلق للبشر، الذى يضاف سنويًا إلى عدد السكان العالمى فى تناقص منذ عام ١٩٩٠.

شكل (٣-٤) إسقاطات سكان العالم تبعًا للسيناريوهات الرئيسية الخمسة بشأن الخصوبة



المصدر: قسم السكان بالأمم المتحدة (١٩٨٦ (ب)، شكل ٤، ص ٢٠)

وإذا فرض وهبطت الزيادة السنوية للسكان من ٨٠ مليون هذه الأيام ووصلت إلى الصفر على مدى خمسين عامًا، فعندئذ ستكون الزيادة السنوية ٤٠ مليون نسمة سنويًا لمدة خمسين عامًا. وسوف يزداد عدد السكان بحوالى مليارى نسمة، ليصل حجم السكان إلى ٨ مليارات نسمة بحلول عام ٢٠٥٠. ويتطلب هذا السيناريو هبوطًا متسارعًا فى الإنجاب فى الدول الفقيرة التى تتصف حاليًا بمعدلات إنجاب مرتفعة.

وفيما بين أقصى طرفى معدل النمو النسبى الثابت والانخفاض السريع، الذى يصل إلى عدم نمو سكانى بتاتًا، يمكن أن نتخيل حجم سكان عام ٢٠٥٠ مقداره ٩ مليارات أو ١٠ مليارات نسمة (قسم السكان الأمم المتحدة، 1998a). ولا تتوفر أسس موضوعية كبيرة تبعث على الثقة فى مسار المستقبل الخاص بالإنجاب فى القرن القادم. ويجب علينا أن نتذكر أن عدد سكان العالم وصل إلى ثلاثة مليارات نسمة حسب إحصاء عام ١٩٦٠، أما إذا وصل حجم السكان إلى ٨ مليارات أو حتى ١٢ مليار نسمة، فيمكن النظر إليه فقط على أنه نوع من الرعب أو الرهبة.

وفى عام ١٩٩٨، كان ١,٢ مليار نسمة تقريبًا (أى واحد من كل خمسة أفراد) يعيشون فى دول متقدمة، مثل أمريكا الشمالية وأوروبا واليابان وأستراليا ونيوزيلاندا وبعض الدول الآسيوية الصغيرة أحيانًا.

وبالنسبة لتقديرات ١٩٩٨ (مكتب مرجع السكان ١٩٩٨)، فإن معدل الإنجاب الكلى لـ ١,٢ مليار نسمة فى أكثر المناطق تقدمًا، كان ١,٦ طفل لكل امرأة أى أقل من مستوى الإحلال (٢,١ طفل لكل امرأة). ومن المتوقع حدوث زيادة طفيفة فى النمو السكانى فى هذه الدول خلال نصف القرن القادم.

وعلى النقيض من ذلك، فإن الـ ٣,٥ مليار نسمة الذين يعيشون فى المناطق الأقل نموًا (باستثناء الصين)، كان معدل الإنجاب الكلى بينهم ٣,٨ طفل لكل امرأة وفترة تضاعف السكان ٣٥ عامًا مع نهاية القرن العشرين. وما لم يحدث تسارع فى التقدم الاقتصادى والتعليمى بشكل واضح وملموس، فإن نسبة السكان الذين يعيشون فى الدول النامية ستزداد من ٨٠٪ فى نهاية القرن العشرين إلى ٩٠٪ بحلول عام ٢٠٥٠. وتبلغ الكثافة

السكانية فى الدول المتقدمة حاليًا ٢٢ شخص / كم٢، بينما فى الدول النامية ٥٥ شخص / كم٢ تقريبًا. وهذا الرقم الأخير سيصل إلى الضعف أى حوالى ١٠٠ شخص / كم٢، إذا وصل سكان العالم إلى ١٠ مليارات نسمة كنتيجة للزيادة الضخمة فى الدول النامية. وهذا يعنى شخصًا واحدًا لكل هكتار. إن تحقيق نوعية مقبولة للحياة فى الدول النامية مع هذه الكثافة السكانية، سيكون بمثابة تحد لم تتم مواجهته فى ظل الكثافة السكانية الآن.

وإذا كان العالم أجمع لديه مستوى الخصوبة الموجودة فى أكثر المناطق المتقدمة اليوم، فإن سكان العالم سيصلون فى منتصف القرن الواحد والعشرين إلى الذروة ثم ينخفض العدد تدريجيًا. هذا من جهة، ومن جهة أخرى، إذا ظلت الخصوبة عند مستواها المرتفع حاليًا فى المناطق الأقل نموًا باستثناء الصين، فإن النمو السكانى السريع سوف يستمر حتى فى حالة عدم وجود مواليد جدد. وفى هذه الحالة، من المحتمل أن يصل عدد سكان العالم مرة أخرى إلى أربعة أضعاف فى القرن القادم، وذلك نتيجة وصول عدد السكان إلى ثلاثة أضعاف فى (كل ٣٥ عامًا) فى المناطق الأقل نموًا باستثناء الصين. وفى الوقت الذى لا يمكن فيه كبح جماح هذا النمو ديموغرافيًا، فإن هناك عوامل أخرى من الممكن أن تجعل هذا النمو فى غاية الصعوبة أو مستحيلاً.

وبعد قرن من الآن، ستعيش البشرية فى حديقة عالمية سواء كانت غنية أو فقيرة (Cohen, 1998, Janzen, 1998)، وسوف يعيش أغلب الناس فى المدن المحاطة بمناطق مأهولة بكثافة ومساحات محدودة مخصصة للزراعة والغابات المزروعة. وعلى مستوى العالم أجمع، فإن ما بين مائة إلى ألف مدينة تضم سكانًا من ٥ ملايين إلى ٢٥ مليونًا لكل مدينة، ستحتاج إلى تقديم خدمات لسكانها وتوفير الطعام والمياه والطاقة وإزالة الفضلات والقمامة والتمتع بالحكم الذاتى والتمتع بالراحة والرفاهية الثقافية والطبيعية. وبعض المدن ستوفر الخدمات فقط للسكان ذوى الأصول العرقية والثقافية المتشابهة، ومدن أخرى ستوفر خدمات للبشر الذين جذبهم التنوع العرقى والثقافات المختلفة. وهناك مدن أخرى مختلفة سوف تكتسب شخصية جديدة، بوصفها مكانًا مفضلاً للشباب وإنجاب الأطفال والعمل أو التقاعد. وتعتمد كفاءة ونوعية الخدمات التى توفرها المدن على نوعية الإدارة، التى تتولاها والمهارات السلوكية وأخلاق سكانها.

ومثل عهود الالتزام الإقطاعى والتى استبدلت بأسواق العمالة، فهناك حقوق وواجبات أخرى سوف تستبدل بشكل متزايد بالأسواق، فمثلاً سوف يكون هناك سوق على نطاق عالمى بموجب تصاريح دائمة للإقامة فى المدن. وسوف تضاف أسعار هذه التصاريح على أسعار العقارات أو الإيجار، وسوف تتنافس إدارات هذه المدن على منح مكافآت لكل من لديه القدرة على توفير خدمات للصالح العام. وهناك دول مثل الولايات المتحدة تصر على حق الإنسان فى مغادرة بلده التى ولد فيها، وأن يقرر ما إذا كان ذلك يتطلب حق دخوله دولة أخرى.

وسوف تحدد القيم الاجتماعية والفردية، الكيفية التى تتدخل بها الأسواق فى توزيع إعانات ومخصصات تم تحديدها مسبقًا بالوسائل التقليدية. وستطالب النساء فى العالم أجمع بحقهن فى التعليم والوظائف أسوة بالرجال. وبالتالى ستحصل المرأة على مزيد من الاستقلالية والسلطة فى الأسرة والاقتصاد والتوفير والمجتمع. وكنتيجة لحصولها على بدائل جذابة تتعلق بإنجاب الأطفال وتربيتهم، سيقل إنجاب الأطفال لدى المرأة ليصل إلى مستوى الإحلال أو دونه، وإذا كان الإنجاب سوف يحتل جزءًا محدودًا من حياة المرأة، فإنها سوف تركز على المطالبة بأدوار أخرى ذات معنى فى حياتها. وإذا كانت الأسرة النووية المكونة من زوجين راشدين وعدد قليل من الأطفال، سوف تحتل فترة قصيرة من دورة حياة طويلة، فإن الانخفاض فى حجم الأسرة يمكن أن تكون له آثار قوية اقتصادية وبيئية وثقافية.

وسوف ينتهى النمو السكانى فى القرن القادم، وستكون هناك بعض مناطق مصدرة للبشر، بينما مناطق أخرى ستكون مستوردة، مع رفع الضغوط على الهجرة من الدول الفقيرة إلى الدول الأغنى، ولكن سيظل هناك نوع من التخوف من الأجانب والخوف من كل ما هو غريب أو أجنبى، مثل ألمانيا واليابان وأستراليا وإلى جانب الدول التى تستقبل المهاجرين منذ زمن، مثل الولايات المتحدة وأستراليا والسويد والأرجنتين؛ إذ إن الهجرة ستجلب سكانًا ذوى ثقافات مختلفة، وتكون النتيجة مزيدًا من الاحتكاك كبشر عندما يتعلمون السلوك القويم والتسامح. وسوف يخلق الزواج فيما بين هذه الأجناس مواليد ذوى بشرة مختلفة ومتنوعة.

البيئـــة:

أحد التحديات الرئيسية فى القرن القادم، التعايش مع الآثار البيئية الناجمة عن التكثيف الزراعى. وهذه الآثار فى جزء منها آثار فيزيقية (تغير فى نوعية التربة بعد زراعتها لفترات طويلة)، وآثار كيميائية فى جزء ثان (آثار الأسمدة والمبيدات الحيوية التى تتجاوز أهدافها المقصودة وآثار الميثان والفضلات الحيوانية النيتروجينية (الأزوتية)) وآثار بيولوجية فى جزء ثالث (الجينات، والعلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها وعلم الأوبئة). وإذا تمكن الثلاثة مليارات نسمة الذين يعيشون فى المناطق الريفية من الدول النامية، من توفير الغذاء للأعداد الهائلة المتزايدة من أهل الحضر فى الدول المتقدمة فى نصف القرن القادم، فإنه سيكون ضربًا من التحدى دون أن يصابوا هم وبيئتهم بالتسمم وذلك فى مواجهة ظروف مناخية متقلبة لا يمكن التنبؤ بها (Evans, 1998). والبديل سيكون الحصول على المنتجات الزراعية من العالم المتقدم عن طريق التجارة أو المنح أو النهوض بالإنتاج الزراعى داخل مناطق الحضر للدول النامية.

وسوف تستبدل نظم البيئة الزراعية البسيطة الموجودة هذه الأيام بنظم أكثر تعقيدًا، فالتحكم البيولوجى وذكاء الفلاح سوف يساهمان فى رفع إنتاجية المحاصيل إلى أقصى درجة، مع تخفيض اللجوء إلى المبيدات الحيوية والمبيد الحشرى ومبيد الأعشاب الضارة. وسوف تؤخذ المواد اللازمة للإنتاج الزراعى للمواد المغذية والطاقة من فضلات الإنسان والحيوان ومن النفايات الصناعية، بدلاً من الأسمدة التى تستخدم هذه الأيام، ومن الوقود المستخرج من باطن الأرض. أما العناصر غير المرغوب فيها مثل التربة المتهالكة أو ماء المطر (أو الثلج الذائب) الجارى فوق سطح الأرض المستخدم فى الزراعة وما يحمله من مبيدات حشرية وأسمدة فسوف يستبعد أو يتحول إلى مواد إنتاجية تدخل فى الاستخدام الصناعى والحضرى. إن توافر شرط مهارات المزارع والمؤسسات الدائمة واللازمة لمثل تلك الإدارة الزراعية المعقدة، سوف يشكل تحديًا رئيسيًا.

أما عن الإفريز القارى، وهو الجزء من القارة المغمور بمياه البحر نسبيًا خاصة الجزء الخارج من قارة آسيا، فسيمكن تطويره فيما بعد لإنتاج الغذاء والطاقة وربما

يستخدم كمكان للعيش فيه. ومن المتوقع استغلال مصادر الطعام البحرى من المحيطات على نطاق واسع، كما سيتم التمكن من السيطرة على الحيوانات البحرية المتوحشة بحيث يمكن اصطيادها كما يتم قنص الآيل الآن. أما الغابات الاستوائية التى نجت من المذبحة عقب النمو السكانى والاستغلال الاقتصادى فى الفترة من ١٩٥٠ و ٢٠٥٠، فسيتم الإبقاء عليها كأماكن تعليمية وسياحية، مثل غابات جون موك الشعبية الهائلة الموجودة شمال سان فرانسيسكو. وسيتم السيطرة على كثير من الغابات وإدارتها من أجل الحصول على الغذاء ومستحضرات الأدوية وقضاء أوقات ممتعة (أى استكشاف أماكن ترويحية).

وسيتم السيطرة على الغلاف الجوى، أما الحقوق الخاصة بإضافة ثانى أكسيد الكربون والميثان والجسيمات وغازات أخرى إلى الغلاف الجوى وتؤثر فى المناخ، فسيتم التصرف فيها كتجارة فى الأسواق العالمية للخدمات التى توفرها منظومة البيئة الطبيعية، وسوف تتعرف الحكومات على إمكانيات ما يحتويه الغلاف الجوى وخدمات أخرى كثيرة لمنظومة البيئة الطبيعية (Daily, 1997)؛ لتتمكن من فرض ضرائب تدعم سلعًا عامة أخرى. وسيتم معالجة الغازات لجزء من إنتاج الطعام وإدارة ومعالجة الحياة البرية، فمثلاً ستتولى بكتريا الهندسة الوراثية (الجينات) والعمل بالزراعة معالجة إنتاج الميثان للزراعة.

وسيعاود الناس تقييم الطبيعة المفعمة بالحياة، عندما يتأكدون أنهم لا يعرفون كيفية مضاعفة الغابات القديمة والشعب المرجانية وتنوع الأشكال الحية. كما سيعيدون تقييم المصادر الوراثية (الجينية) فى الطبيعة بشكل متزايد وكذلك الأسباب التى تؤدى إلى الراحة والنواحى الجمالية. وسوف تكتب الحركات الحوارية قوة متجددة بالتعاون مع المؤسسات القائمة.

إن الإدارة المكثفة للقارات والمحيطات والغلاف الجوى سوف تتطلب تحسينات شاملة فى جمع البيانات وتحليلها وخاصة ما يتعلق بالمفاهيم. وبعد مضى قرن من الزمان من الآن سنعيش على أرض مليئة بالأسلاك والتوصيلات، فالقارات والهواء والبحار، ستكون كلها مراقبة بوسائل الاستشعار. وعلى غرار محطات الأحوال الجوية الموجودة

على الأرض والأقمار الصناعية التى تراقب الغلاف الجوى، فإن المحيطات وغلاف القشرة الأرضية الصلب سيكون فى القرن القادم عبارة عن شبكية ثلاثية الأبعاد لمحطات ومراكز استشعار لجميع الاتجاهات. كما أن النماذج الرياضية للأرض والهواء والبحار سوف تهدف إلى التنبؤ بأحداث جسام، مثل النينوس والأعاصير المصحوبة بمطر ورعد وبرق والزلازل والبراكين ونافورات الماء الساخن، التى تصب جام غضبها من فجوات بركانية داخل المحيطات فتتحول إلى أمواج محيطية ضخمة. وسوف تتحسن هذه النماذج بدرجة فائقة مع التحسينات فى الحاسب الآلى فى القرن القادم. وسوف تندمج هذه النماذج ليس فقط مع الغلاف الجوى أو القشرة الأرضية والمحيطات، وإنما أيضًا على البشر والكائنات البيولوجية الأخرى، بما فيها الحيوانات الأليفة والأشجار ومحاصيل الحبوب والأمراض المعدية والمخزون السلعى بما فى ذلك الموارد الطبيعية، وكذلك المخزون من المعلومات، بما فى ذلك التراث العلمى والأدبى والفنى والشعبى والموارد والقيود الأسرية والاجتماعية والمؤسسية والسياسية. وسوف تضم النماذج الشاملة عناصر تتجاوز التحكم البشرى مثل الانفجارات الشمسية (التأجج الشمسى) وسوف تمثل قرارات بشرية رغم عدم توقع حدوثها.

ورغم التحسن الذى طرأ على المعلومات والمفاهيم والإدارة، فإن الكرة الأرضية لازال فى جعبتها مفاجآت. وسوف تظهر مفاجآت جيوفيزيائية من إدراك واع لما سيفعله هذا الكوكب من عدم استقرار متأصل فى المنظومة الجيوفيزيائية، التى يصفها علماء الرياضيات بالاختلاط أو التشوش الكامل، وأيضًا من التأثيرات البشرية المتصاعدة وسوف تستمر الأمراض المعدية المفاجئة لتبرز من بئر لا ينضب ملىء بتنوع الجينات. وتاريخيًا، فإن زيادة كل عنصر من ١٠ فى كثافة الاستيطان البشرى قد أدى إلى إمكانية إصابة مزيد من الأحياء بأمراض معدية .(Andersen end May 1991) وبدون البنية الأساسية الصحية للمدن الضخمة، التى يزيد عدد سكانها عن المليون نسمة من القرن القادم وإدخال تحسينات جذرية فى هذه المدن، فإنها قد تصبح بمثابة بؤرة تتكاثر فيها أمراض معدية جديدة. وحيث إن كثيرًا من البشر يصابون بالأمراض الفيروسية والجرثومية؛ بسبب الاحتكاك والتلامس من الغابات السابقة والأرض المزروعة بالعشب

وبسكان المدن الكثيفة والسياحة الدولية، كل هذا يزيد من فرص انتشار العدوى، ومع ذلك فكثير من الناس يعرفون الآن أكثر من أى وقت مضى كيفية منع وكبح انتشار العدوى. وتعتمد القدرة على تطبيق هذه المعرفة على هيئات ومنظمات سياسية واجتماعية مستقبلية.

الاقتصـــاد

إن التباطؤ أو التوقف أو الاتجاه المعاكس لزيادة السكان، لا يستلزم بالضرورة تباطؤًا أو تخفيضًا فى النمو الاقتصادى (Kosai Saito and Yashiro, 1998). ففى المدى القريب سيكون مطلوبًا زيادة مقدارها ٤ أمثال – مقدارها ٤ أمثال الناتج الاتقصادى الكلى – تقريبًا– الناتج الاقتصادى الكلى للوصول إلى أربعة أخماس البشر، الذين يعيشون على آلاف الدولارات القليلة فى السنة، ليكونوا قريبين من مستوى خمس السكان الذين يعيشون على عشرين ألف دولار فى السنة. وإذا أمكن التخلص من الفقر فى الكرة الأرضية، فإن الطلب على سلع مميزة.(Hirsh,1976) سوف يستمر أو سيتم التركيز عليها، رغم أن القيود البيئية قد تفرض أن تأخذ هذه السلع شكلاً رمزيًا. ويعرف عشاق الفن بوضوح أنه لا يوجد حد للقيمة التى يمكن أن تتعلق بالفن النادر.

وسوف يحدث تكامل بدرجة متزايدة بين الأبعاد الاقتصادية. وتركز المدن على الموهبة والموارد اللازمة للتجارة الدولية. ومن الصعب أن أى منتج مركب يمكن إدراكه وتمويله وهندسته وتصنيعه وبيعه واستخدامه وحجبه داخل حدود وحدة سياسية فردية. وسوف يتعلم رجال الأعمال كيف يربحون بتحديد المنتجات اللازمة للاستعمال والإعارة والتجديد. وسوف تجد الحكومات أن جزءًا متناميًا من القدرة على السيطرة على اقتصاد الرفاهية لمواطنيها يكمن خارج حدودها. ثم إن التكامل الاقتصادى سيدر نفعًا على هؤلاء الذين يمكنهم التعرف على مزايا المقارنة مع المجتمعات الأخرى.

ومن هنا، ستصبح المعلومات ذات قيمة متزايدة. فهؤلاء الذين يمكنهم إيجاد هذه المعلومات وتحليلها والتصرف بفاعلية على أساسها سوف يربحون كثيرًا. إن تكنولوجيا المعلومات والتكامل الاقتصادى العالمى سينموان معا بالتعاون المشترك

بينهما. وقد يتغير تعريف الثروة لينحصر فى أن تكون هناك معلومات ثرية ومادة أقل تركيزًا وكثافة.

وحيث إن سكان آسيا وأمريكا اللاتينية وأفريقيا يزداد نمو الثروة لديهم (ولكن ببطء شديد جدًا ومع وجود عوائق كثيرة)، فإن بيئتهم التى تؤمن بالقضاء والقدر والطلبات المتواضعة للطعام، ستستبدل بالضجر من حوادث الطبيعة وعدم التسامح أمام سوء الإدارة البيئية وتناولهم الطعام بصورة أقل من جيرانهم. وسوف تصبح الحاجة إلى إدارة عالمية ووصاية أو إشراف واع أمرًا لا يقاوم، خاصة الإشراف على موارد الإعاشة للبشر وغير البشر.

الثقافة:

تنتشر الثقافة وتتغلغل فى كل شىء يتعلق بالسكان والبيئة والاقتصاد. فمثلاً، تحدد الثقافة الأدوار الإنتاجية والتناسلية للرجل والمرأة، كما تحدد ما هى المواد الخام البيولوجية التى تصلح كطعام وأيها لا يصلح، وتشكل طلبات المستهلكين من الاقتصاد بما فى ذلك ميزان المعلومات والمعرفة والمنتجات المادية.

أما القانون الدولى العام، ليس مجرد حكومة عالمية، وإنما معايير دولية للسلوكيات، فسوف يزداد نموًا وقوة ويصير أكثر شمولاً؛ ليضم الأمور التقنية والتجارية والسياسية. كما أن الاتفاقيات الدولية الخاصة بالتطعيم والمقاييس المترية لا تزال فاعلة؛ لأنها تفيد كل من يلتزم بها بل وكثيرًا ممن لا يلتزمون بها. وسوف يفرض الاستثمار المتنامى الذى تقوم به الشركات متعددة الجنسيات تطوير قانون اتفاق تعاقدى دولى. ولو صارت الجمارك الاقتصادية والمؤسسات والقوانين الإقليمية والعالمية أكثر حزمًا، فإنها ستصير مكلفة جدًا للدول الصغيرة بما يؤدى إلى تجاهلها فيما بعد. وستصبح التشريعات القانونية والاقتصادية للصراعات السياسية أكثر فعالية من الإجراءات العنيفة. ولا يتسنى لكل جزء من أجزاء العالم تعلم هذا الدرس بسهولة ويسر.

إن التباطؤ أو توقف النمو السكانى فى القرن الواحد والعشرين، قد ينبئ بحدوث انتشار سريع لعناصر المواطنة الثلاثة التى حددها مارشال (١٩٤٩). ولكى نفهم السبب، من المفيد إلقاء نظرة على تجربة أوروبا فى القرنين الرابع عشر والخامس عشر. فهذه التجربة هى إحدى الأمثلة القليلة الموثقة عن كيفية تجاوب المجتمعات مع الانخفاض العام- لا المحلى فقط- فى أعداد السكان. فموجات الطاعون الأسود، الذى ينسب إليه اليوم أحيانا الطاعون الدبلى (الذى يغطى الجسم بالخراريج والدمامل) بالإضافة إلى العنف العام الذى تحرص على القيام به حكومات فقيرة أو حاقدة وخبيثة، مما حصد أرواح ما يقرب من الثلث (Cipolla 1993) إلى الثلثين (Herlinhy 1997) من السكان الأوروبيين. وقد أشار (North and Thomas 1973) و (Herlinhy 1997) إلى أن هذه الكارثة قد هزت أوروبا ونقلتها من حالة التوازن المستقر بين الكثافة السكانية المرتفعة وإنتاج الحبوب، إلى حالة انتشار الفقر على نطاق واسع. وقبل انتشار الطاعون الأسود كانت هناك نقابات للتجار والصناع والحرفيين، وكان أعضاؤها يشغلون أماكنهم بالوراثة؛ ولكن لم يسمح بالانضمام إليها إلا بصورة محدودة جدًا. واضطرت النقابات بسبب ندرة العمال فى أعقاب تناقص السكان إلى ضم كثير من أعضائها من الفقراء، وحوَّل الآباء كثيرًا من ميراثهم الذى وقفوه للصالح العام إلى أطفالهم. وزاد امتلاك الأراضى للفرد، فتحولت الحمية الغذائية نحو مزيد من أكل اللحوم والطعام، الذى كان مخصصًا من قبل للأغنياء. وساعدت ندرة أعداد السكان على رفع الأجور للعمال الزراعيين وعمال الحضر وحفزت تنمية التكنولوجيا الموفرة للعمالة. ومن منظور اقتصادى مبسط نرى أنه عندما هبط عدد السكان، ارتفعت أجورهم. فهذا الهبوط الحاد فى أعداد السكان أدى إلى زيادة قيمتهم.

وقد عبر كيبولا (Cipolla 1993) عن رأيه فى أن العناصر الرئيسية لتنمية أوروبا، تمثلت فى ظهور المجتمع الحضرى من القرن الحادى عشر إلى القرن الثالث عشر، الذى احتل فيه أصحاب المهن العملية والفنية مكانة بارزة، بالإضافة إلى الاختراعات والابتكارات التكنولوجية فى كل من الزراعة والتصنيع، التى صاحبت تحضر السكان. وحسب رأى كيبولا، فإن الطاعون الأسود حفظ هذه المكاسب من الضياع، مثلما حدث فى آسيا نتيجة ارتفاع أعداد السكان.

ومع ذلك، لا يمكن أن يكون عدد السكان محور القصة بالكامل. فإذا كان عشر أعداد الهنود الحمر المؤيدين للغزوات الأوروبية زاد من قيمة البشر فى العالم الجديد، فإنه أدى بالأوربيين إلى إحكام قبضتهم على استعباد السكان وإخضاعهم لهم. ويوضح هذا المثال أن الرفاهية التى تنجم عن النقص الحاد فى أعداد السكان فى مجتمع ما، إنما تعتمد بدرجة كبيرة على علاقات القوة بنفس قدر اعتمادها على الكثرة العددية، ولكى نحكم على الثمن البخس للبشر، نجد أن هناك ثلاثة أرباع مليار نسمة يعانون من نقص التغذية الحاد، كما يعانى مليار نسمة على الأقل من سوء التغذية، ومليار نسمة من الكبار من الأمية، وربما مليار مصابون ببكتريا السل (الدرن)، وهناك مئات الملايين من البشر معرضون للإصابة بأمراض معدية أخرى. ويعيش أربعة أخماس سكان العالم تقريبًا على متوسط دخل سنوى لا يتجاوز ألف دولار.

إن التحول من تضاعف عدد السكان فى الأربعين سنة الأخيرة من القرن العشرين، إلى انخفاض متوقع فى القرن الواحد والعشرين، قد يصاحبه ارتفاع فى قيمة البشر بافتراض ثبات العوامل الأخرى. وقد يرفع التباطؤ الملحوظ فى النمو السكانى من الحوافز التى تؤدى إلى الاهتمام بتربية وتنشئة جيدة للأطفال حديثى الولادة، ويعمل على الانتشار السريع للعناصر المدنية والسياسية والاجتماعية للمواطنة الصالحة على نطاق واسع. وعندما لا يكون هناك افتراض حدوث زيادة فى عدد السكان، ففى هذه الحالة، نتأكد من وجود طعام وتعليم وصحة وحياة مدنية ذات معنى لهؤلاء البشر بحيث تلبى هذه الطلبات على وجه السرعة. ولكن مثلما اتضح فى المثال الخاص بالهنود الحمر الأمريكيين، فإن هذا المردود الإيجابى لا يمكن تجنبه بأى شكل من الأشكال. فإذا حدثت تغييرات جوهرية نحو الأفضل، فسوف تكون موضع فخر دائم وثابت للبشر لأنه فى هذه الحالة، ستكون التغيرات الديموغرافية والاجتماعية أدت إليها أو يسرتها بدرجة كبيرة اختيارات البشر بشأن الإنجاب.

إن المفاجآت البيولوجية والجيوفيزيائية الخاصة بفيزياء الأرض، وإعادة تقييم القوى المفعمة بالحياة فى الطبيعة واعتمادنا الأكبر على البشر فى كل أرجاء العالم وإصرارنا المتنامى أن نتصرف وفق القانون وتقدم العمر الخاص بنا (فرديًا وسكانيًا) ، قد يبث الخشية والرعب فى نفوس العالم ونفوس الآخرين ونفوسنا.

سيناريوهات أخرى ممكنة:

لا يوجد تقصير فى السيناريوهات الخاصة بمستقبل السكان (Lutz 94. 1996، الأمم المتحدة a,b. 1998 a,b 1997) أو بالنسبة لمستقبل العالم ككل (McRae 94. Coates et al 97. Ocko 1997. Bossel 1998. Hammond 98). وقد طور بوسيل (١٩٩٨) سيناريوهين: الأول أطلق عليه اسم سيناريو المنافسة والثانى سيناريو المشاركة. ودرس فى كل سيناريو البنية التحتية، والنظام الاقتصادى، والنظام الاجتماعى والتنمية الفردية والحكم (نظام الحكم) والبيئة والموارد والمستقبل. وتضمن الهدف الذى وصفه فى برنامجه من أجل التغيير مؤشرات للتنمية المستدامة، والتكنولوجيا الفعالة والتعليم والإعلام والمعلومات والأنشطة الاقتصادية ذات الخصائص الإقليمية، وضبط السكان والتوزيع العادل للعمل وحقوق النظم المتأثرة والمشاركة الديمقراطية. وقد طور هاموند (1998) ثلاثة سيناريوهات أطلق عليها: "عالم الأسواق: العصر الذهبى للرخاء" و" العالم الحصين: عدم الاستقرار والعنف" و"العالم المتغير: تغير جهود البشر". وقد أكد هاموند أكثر من بوسيل على التحديات المختلفة التى تواجه المناطق المختلفة من العالم.

وأنا أشارك كلاً من بوسيل وهاموند الاقتناع بأن المستقبل فى جزء منه على الأقل مسألة اختيار. وكثير من الأشياء المستقبلية- بل ربما أغلبها- تخفى عنا الآن بصورة واضحة. ومع ذلك فإننا نحاول دائمًا القيام باختيارات حول الاستثمار أو عدم الاستثمار فى الجيل القادم من البشر فرديًا أو مؤسسيًا؛ وحول حماية الكائنات الأخرى التى تدعم حياتنا وتجعل كوكب الأرض عامرًا بالسكان؛ وحول المحافظة على الوضع الفيزيائى للقارات والمحيطات والغلاف الجوى. ويمكننا أن نتنبأ بنتائج اختياراتنا بصورة باهتة ومعتمة، لكننا نتوق إلى أن نجعل اختياراتنا قادرة على تحسين فرصتنا لحياة مستقبلة أفضل.

شكر وتقدير:

أشكر ساندرا والدمان على توفير معلومات ساعدتنى فى كتابة هذا الفصل، وكلاً من يتم بيسلى وكريس كاسويل وريتشارد كوبر وبول ديفيد وفاليرى هير وناثان كيفتز وجوناثان ميسيرلى وصموئيل برستون وبارنى روش وبيتر شوارتز وجورج وايتسايدس على ملاحظاتهم القيمة على المسودة الأولية لهذا الفصل. كما أشكر المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة على تقديم منحة لهذا الغرض، وأنوه بتشجيع كل من السيد ويليام جولدن وزوجته.

المراجع

Ahlburg, Dennis A., and James W. Vaupel. 1990. "Alternative Projections of the U.S. Population." *Demography* 27(4): 639–652.

Anderson, R. M., and R. M. May. 1991. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control.* Oxford: Oxford University Press.

Ayres, Robert U.; William H. Schlesinger, and Robert H. Socolow. 1994. "Human Impacts on the Carbon and Nitrogen Cycles." Pp. 121–155 in *Industrial Ecology and Global Change.* New York: Cambridge University Press.

Bellamy, Edward. 1888. *Looking Backward, 2000–1887.* Boston: Ticknor, 1888. Edited by Cecelia Tichi. Reprinted, 1982. Harmondsworth, Middlesex, England; New York: Penguin Books.

Berry, Brian J. L. 1990. "Urbanization." Pp. 103–119 in *The Earth as Transformed by Human Action,* ed. B. L. Turner et al. Cambridge: Cambridge University Press.

Bledsoe, Caroline H., John B. Casterline, Jennifer A. Johnson-Kuhn, John G. Haaga. eds. 1999. *Critical Perspectives on Schooling and Fertility in the Developing World.* Washington, D.C.: National Research Council, National Academy Press.

Bongaarts, John, and Rodolfo A. Bulatao, eds. 2000. *Beyond Six Billion: Forecasting the World's Population.* Panel on Population Projections, Committee on Population, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council. Washington, D.C.: National Academy Press.

Bossel, Hartmut. 1998. *Earth at a Crossroads: Paths to a Sustainable Future.* Cambridge: Cambridge University Press.

Cannan, Edwin. 1895. "The Probability of a Cessation of the Growth of Population in England and Wales during the Next Century." *Economic Journal* 5, no. 20 (December): 505–515.

Chao, Benjamin Fong. 1995. "Anthropogenic Impact on Global Geodynamics due to Reservoir Water Impoundment." *Geophysical Research Letters* 22, no. 24 (15 December): 3529–3532.

Cipolla, Carlo M. 1993. *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy, 1000–1700*, 3d ed. New York: W. W. Norton.

Coates, Joseph F., John B. Mahaffie, and Andy Hines. 1997. *2025: Scenarios of U.S. and Global Society Reshaped by Science and Technology*. Greensboro: Oakhill Press.

Cohen, Joel E. 1986. "Population Forecasts and Confidence Intervals for Sweden: a Comparison of Model-Based and Empirical Approaches." *Demography* 23, no. 1 (February): 105–126; 25, no. 2 (May 1988): 315.

———. 1995. *How Many People Can the Earth Support?* New York: W. W. Norton.

———. 1998. "A Global Garden in the Twenty-First Century?" *The Phi Beta Kappa Key Reporter* 63, no. 3 (Spring): 1–5.

———. 1999. "Should Population Projections Consider 'Limiting Factors'—and If So, How?" Pp. 118–138 in *Advances in Population Projections*, ed. W. Lutz, James W. Vaupel, and Dennis Ahlburg. Supplement to *Population and Development Review* 24.

Cohen, Joel E., and Nina V. Fedoroff, eds. 1999. *Colloquium on Plants and Population: Is There Time?* Washington, D.C.: National Academy Press.

Colclough, Christopher, and Keith Lewin. 1993. *Educating All the Children: Strategies for Primary Schooling in the South*. Oxford: Clarendon Press.

Crossette, Barbara. 1997. "How to Fix a Crowded World: Add People." *New York Times Week in Review*, 2 November, section 4, 1–3.

Daily, Gretchen C. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D.C.: Island Press.

Daly, Herman E., and J. B. Cobb. 1989. *For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press.

Eberstadt, Nicholas. 1997a. "The Population Implosion." *Wall Street Journal*, 16 October, section A, 22.

———. 1997b. "The Population Implosion." *The Public Interest*, Fall, 3–22.

Engelman, Robert, 1998. *Profiles in Carbon: An Update on Population, Consumption, and Carbon Dioxide Emissions*. Washington, D.C.: Population Action International.

Evans, Lloyd T. 1998. *Feeding the Ten Billion: Plants and Population Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gelbard, Alene, and Carl Haub. 1998. "Population 'Explosion' Not Over for Half the World." *Population Today* (Population Reference Bureau) 26(3): 1–2.

Hajnal, J. 1957. "Mathematical Models in Demography." *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22: 97–103.

Hammond, Allen. 1998. *Which World? Scenarios for the Twenty-First Century: Global Destinies, Regional Choices*. Washington, D.C.: Island Press.

Harrar, J. George. 1970. "Plant Pathology and World Food Problems." *Perspectives in Biology and Medicine* 13: 583–596.

Herlihy, David. 1997. *The Black Death and the Transformation of the West*, ed. Samuel K. Cohn, Jr. Cambridge: Harvard University Press.

Hirsch, Fred. 1976. *Social Limits to Growth*. Cambridge: Harvard University Press.

Holland, Elisabeth A., and Jean-Francois Lamarque. 1997. "Modeling Bioatmospheric Coupling of the Nitrogen Cycle through No_x Emissions and No_y Deposition." *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 48: 7–24.

Janzen, Daniel H. 1998. "Gardenification of Wildland Nature and the Human Footprint." *Science* 279: 1312–1313.

Keilman, Nico. 1999. "How Accurate Are the United Nations World Population Projections?" Pp. 15–41 in *Frontiers of Population Forecasting*, ed. Wolfgang Lutz, James W. Vaupel, Dennis A. Ahlburg. Supplement to *Population and Development Review* 24. New York: Population Council.

Keyfitz, Nathan. 1993. "Increasing the Accuracy and Usefulness of the GDP." *Statistical Journal of United Nations Economic Commission for Europe* 10: 371–380.

Kosai, Y., J. Saito, and N. Yashiro. 1998. "Declining Population and Sustained Economic Growth: Can They Coexist?" *American Economic Review* 88(2): 412–416.

Laing, Jonathan R. 1997. "Baby Bust Ahead." *Barron's*, 8 December, 37–42.

Lutz, Wolfgang, ed. 1996. *The Future Population of the World: What Can We Assume Today?* London: Earthscan.

Lutz, Wolfgang, Warren C. Sanderson, and Sergei Scherbov. 1997. "Doubling of World Population Unlikely." *Nature* 387(6635): 803–805, 19 June.

Lutz, Wolfgang, James W. Vaupel, and Dennis A. Ahlburg, eds. 1999. *Frontiers of Population Forecasting*. Supplement to *Population and Development Review* 24. New York: Population Council.

Maddison, Angus. 1995. *Monitoring the World Economy 1820–1992*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

Malthus, T. R. 1798, 1970. *An Essay on the Principle of Population*. Edited by A. Flew. London: Penguin.

Marshall, T. H. 1964. "Citizenship and Social Class." In *Class, Citizenship and Social Development*. New York: Doubleday and Co.

McRae, Hamish. 1994. *The World in 2020: Power, Culture, and Prosperity*. Boston: Harvard Business School Press.

North, Douglass C., and Robert Paul Thomas. 1973. *The Rise of the Western World: A New Economic History*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ocko, Stephanie. 1997. *Doomsday Denied: A Survivor's Guide to the Twenty-First Century*. Golden: Fulcrum Publishing.

Office of Science and Technology Policy. Executive Office of the President. 1997. *Climate Change: State of Knowledge*. Washington, D.C.

Population Reference Bureau. 1998. *1998 World Population Data Sheet.* Washington, D.C.: Population Reference Bureau.

Postel, Sandra L., Gretchen C. Daily, and Paul R. Ehrlich. 1996. "Human Appropriation of Renewable Fresh Water." *Science* 271: 785–788.

Pritchett, Lant. 1995. "Divergence, Big Time." Policy Research Working Paper 1522. World Bank, Washington D.C.

Preston, S. H. 1976. *Mortality Patterns in National Populations: With Special Reference to Recorded Causes of Death.* New York: Academic Press.

Preston, S. H. 1995. "Human Mortality Throughout History and Prehistory." Pp. 30–35 in *The State of Humanity*, ed. Julian L. Simon. Cambridge, Mass.: Blackwell Publishers.

Raven, J. A. 1998. "Extrapolating Feedback Processes from the Present to the Past." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 353: 19–28.

Sanderson, Warren C. 1999. "Knowledge Can Improve Forecasts: A Review of Selected Socioeconomic Population Projections Models." Pp. 88–117 in *Frontiers of Population Forecasting*, ed. Wolfgang Lutz, James W. Vaupel, Dennis A. Ahlburg. Supplement to *Population and Development Review* 24. New York: Population Council.

Socolow, Robert, and Valerie Thomas. 1997. "The Industrial Ecology of Lead and Electric Vehicles." *Journal of Industrial Ecology* 1(1): 13–36.

Teitelbaum, Michael S., and Jay M. Winter. 1985. *The Fear of Population Decline.* Orlando: Academic Press.

United Nations. 1991. *The World's Women 1970–1990: Trends and Statistics.* Social Statistics and Indicators Series K, No. 8 ST/ESA/STAT/SER.K/8. New York: United Nations.

———. 1995. *Women in a Changing Global Economy: World Survey on the Role of Women in Development.* E.95.IV.1. New York: United Nations.

United Nations Development Programme. 1992. *Human Development Report 1992.* New York and Oxford: Oxford University Press.

United Nations Population Division. 1997a. *World Urbanization Prospects: The 1996 Revision, Estimates, and Projections of Urban and Rural Populations and of Urban Agglomerations.* ESA/P/WP.141, December 1997; Annex Tables 1, May 1997. New York: United Nations.

———. 1997b. *Urban and Rural Areas 1996.* Publication ST/ESA/SER.A/166. New York: United Nations.

———. 1998a. *World Population Estimates and Projections, 1998 Revision. Briefing Packet.* New York: United Nations.

———. 1998b. *World Population Projections to 2150.* ESA/P/WP.145, 30 March 1998. New York: United Nations.

———. 1999. *Comprehensive Tables.* Vol. 1 of *World Population Estimates and Projections, 1998 Revision.* New York: United Nations.

United States Bureau of the Census. 1975. *Historical Statistics of the U.S., Colonial Times to 1970.* Bicentennial edition. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

Vitousek, Peter, et al. 1997a. "Human Alteration of the Global Nitrogen Cycle: Causes and Consequences." *Issues in Ecology* (Ecological Society of America), no. 1, Spring.

Vitousek, Peter, Harold A. Mooney, Jane Lubchenco, and Jerry M. Melillo. 1997b. "Human Domination of Earth's Ecosystems." *Science* 277: 494–499.

Watson, Andrew J., and Peter S. Liss. 1998. "Marine Biological Controls on Climate via the Carbon and Sulfur Geochemical Cycles." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 353: 41–51.

Wattenberg, Ben J. 1997. "The Population Explosion Is Over." *The New York Times Magazine*, 23 November, pp. 60–63.

Williams, James H. 1997. "The Diffusion of the Modern School." Pp. 119–136 in *International Handbook of Education and Development: Preparing Schools, Students, and Nations for the Twenty-First Century*, ed. William K. Cummings and Noel F. McGinn. New York, Tokyo: Pergamon, Elsevier Science.

Woodward, F. I., M. R. Lomas, and R. A. Betts. 1998. "Vegetation-Climate Feedbacks in a Greenhouse World." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 353: 29–39.

World Bank. 1993. *World Development Report: Investing in Health.* New York: Oxford University Press.

World Bank. 1999. *World Development Report: Knowledge for Development.* New York: Oxford University Press.

World Resources Institute. 1998. *World Resources 1998–99.* New York: Oxford University Press.

Zlotnik, Hania. 1999. "World Population Prospects—the 1998 Revision." Working paper 19, Joint ECE-Eurostat Work Session on Demographic Projections. Statistical Commission and Economic Commission for Europe, Statistical Office of the European Communities (Eurostat), Conference of European Statisticians. Rome: ISTAT (Italian National Statistical Institute).

الفصل الرابع

مستقبل الطاقة من منظور العلوم الاجتماعية

كلارك سى. أبت

مقدمة:

ينبغى أن تتخذ القرارات المتعلقة بالاستثمارات الكبيرة فى الحكومات والصناعات كل عام، لما سيتم إجراؤه مستقبلاً وما سيتم استثماره وما يتم إعداده لعشر سنوات أو عشرين سنة مقبلة. ولا يوجد أى قطاع فى عالم الاقتصاد أو الصناعة يشعر بآثار ذلك بدرجة أعمق وأوضح إلا فى مجال الطاقة. فليس هناك مسألة أهم من الطاقة (أين وكيف يمكن الحصول عليها، وكم يدفع فيها، ونوردها، وننتجها، وندافع عنها، ونحميها ونستهلكها) وكل ذلك يؤثر على الاقتصاد والمجتمع تأثيرًا ضخمًا.

يعمل إنتاج الطاقة وتوزيعها واستهلاكها على نطاق واسع ومنتشر وملموس فى كل مكان، ويستغرق الأمر سنوات (غالبًا أكثر من عقد من الزمان) من تصميم وتنظيم وتمويل وبناء وتشغيل. وبالإضافة إلى ذلك فإن إمداد وتزويد الصناعات والحكومة والمستهلكين من الأفراد بالطاقة، يتطلب تغييرات طوال الوقت حسب نمو وتغيير النشاط الاقتصادى لمستهلكى الطاقة ومنتجيها. إن تخطيط إنتاج الطاقة لمدينة معينة أو صناعة ما لمدة عشر سنوات من الآن، يصبح أمرًا معقدًا عندما يتعين محاولة التنبؤ بالعناصر الرئيسية للعرض والطلب والتكلفة. ولتخطيط إنتاج الطاقة يحتاج الأمر إلى تقدير الطلب على الطاقة، وتلك هى المشكلة الأساسية للتنبؤ بالطاقة. ويتم المقامرة بمئات المليارات من الدولارات سنويًا

للوقوف على الدقة فى التنبؤ بالطاقة على المدى البعيد، فهى بمثابة أكبر وأطول لعبة بالمال فى العالم؛ لأن التنبؤ فى هذه الحالة أقل يقينًا وإحاطة من التنبؤ بالأحوال الجوية.

وهناك سبب رئيسى وراء القول أن هذا التنبؤ أقل يقينًا مقارنة بالتنبؤ بالأحوال الجوية، هو أن الطاقة عبارة عن عرض وطلب متفاعلين بصورة تبادلية، أما التنبؤ بالأحوال الجوية فلا يهتم بما يفكر فيه الذين يتنبئون بالأحوال الجوية أو الذين يستفيدون منها أو يعرفونه أو يقولونه عنه، فالمطلوب هنا طاعة قوانين الطبيعة. ومهما نفعل بالنسبة للطقس، فإنه يتصرف كما هو بغض النظر عن استجابتنا. وهناك حقيقة مفادها أن: البشرية بصورة جماعية وتراكمية قد أثرت مؤخرًا على ارتفاع درجة حرارة الجو العالمية؛ نتيجة تصاعد الغازات من البيوت الزجاجية (الصوبات) ومن إنتاج الطاقة واستهلاكها. ولكن يتضاءل التنبؤ بكيفية تأثير ذلك فى الطقس اليومى على المستوى المحلى.

أما بالنسبة للتنبؤ بالطاقة، فلو قارناها بالتنبؤ بالأحوال الجوية، فلن يصيبنا النجاح فى توقع تغييرات على المدى الطويل، تتميز بالدقة والتراكم وتؤدى إلى نتائج مفاجئة على المدى القصير من عواصف وأعاصير مدمرة وإظلام كهربائي؛ تغيير سريع فى استهلاك الطاقة من جانب المستهلكين نتيجة ارتفاع فجائى للأسعار أو عطل فى الإمداد، وإفلاس فى الأسواق نتيجة عدم تطبيق النظم والقوانين. وقد يؤدى رد الفعل إزاء التوقعات فى الطاقة إلى التأثير عليها. وهنا يظهر إسهام العلماء الاجتماعيين وعلماء السلوك البشرى، فهم يعرفون بعضًا من ردود الفعل البشرية تجاه الأحداث والدوافع والإدراك واتخاذ القرار تحت ضغوط معاكسة وعدم اليقين، وهو بالضبط ما تدور حوله تنبؤات الطاقة؛ ولأنها تتخلل فى علم الأحياء والمجتمع والاقتصاد والتكنولوجيا والسياسة.

وهذا هو السبب فى ضرورة واستحالة التنبؤ بالعرض والطلب على الطاقة وأسعارها. ولذا، فإن الطاقة والصناعات القائمة عليها تدفع بالحكومات وبصورة متكررة، إلى أن تحاول، لأنه لكى تنتج وتستهلك يحتاج الأمر إلى تخطيط، والتخطيط يحتاج إلى توقعات. فالتوقعات كشىء مميز عن التنبؤات عبارة عن غلاف لتنبؤات بديلة، مشروطة بافتراضات بديلة لبنية واتجاهات السوق الحالية. وأفضل حالات العرض والطلب للطاقة قائمة على

التوقعات وأفضل حالات الإنتاج يمكن التخطيط له لتلبية الاحتياجات عند سعر مقبول مع المجازفة. ويتم القيام بتوقعات عن أسوأ حالات العرض والطلب على الطاقة، وتزايد الخطورة على الاقتصاد والمجتمع والبيئة تؤكد الحاجة إلى التخطيط، وأقل الاحتمالات هى تلبية الاحتياجات فى الوقت المناسب وبطريقة آمنة مع توفر القدرة على الشراء. ولذا كان من الضرورى وجود توقعات مستقلة على المدى الطويل مخالفة لما هو متوقع أو منطقى وذلك لمحاولة التوصل لمزيد من الدقة، أى المقارنة مع سيناريوهات مستقبلية على طرفى التوزيع الاحتمالى، قياسًا على سيناريوهات النزعة المركزية النمطية التى تعتمد على نماذج الاقتصاد القياسى. ونادرًا ما يحدث سيناريو النزعة المركزية (المتوسط) فى الواقع.

ولكن ماذا يعنى أن تكون دقيقًا مثل الشخص الذى يتنبأ؟ لكى تكون دقيقًا، ينبغى للشخص الذى يتوقع حدوث الأشياء ألا يتنبأ بالمستقبل- فهذا ليس ممكنًا. ولكى تكون دقيقا، فإن توقعات هذا الشخص يجب أن تتضمن بين الاحتمالات البديلة ما هو الأهم الذى يمكن أن يحدث، وما الاحتمال الذى يحدث فعلًا. هذا هو تعريفى (المؤلف). وإذا حدثت أشياء مهمة لم يتخيل القائمون بالتوقعات حدوثها، فحينئذ من يحتاج هؤلاء المتنبئين؟ فإذا فشلوا تمامًا فى توقع ما يحدث فى الواقع، فإن توقعاتهم تكون فعلاً عديمة الجدوى بل ومضللة وخادعة. ولكى يكون المتنبئ دقيقًا فى توقعاته، عليه أن يتجنب تمامًا حدوث شىء قد يقع حتى مع أضعف الاحتمالات ولكن قد يكون ذلك مهمًا جدًا، بل ربما يكون حاسمًا لتحقيق الأهداف.

ولكى يكون التنبؤ بالمستقبل على المدى الطويل مفيدًا ونافعًا للحكومة والصناعة، ينبغى على المخططين الالتزام والتقيد بالوقت اللازم وأن يركزوا على التنبؤ بمدى التطورات الممكنة والمهمة، وليس مجرد إجماع فى الرأى على الحكمة التقليدية بإقرار الاحتمال الأقوى كما يحدث فى التنبؤات الخاصة بأغلب الحكومات.

وننظر الآن فى كيفية تنبؤ العلماء الاجتماعيين بصورة جيدة للوضع الحالى للطلب على الطاقة العالمى، والأشكال السائدة، والتكنولوجيا، والموارد، والإمدادات، والأسعار،

والقوى الحاكمة فى الثلاثين سنة الماضية، حيث قدم هؤلاء العلماء تصوراتهم فى السبعينيات والثمانينيات عن مستقبل الطاقة عام ١٩٩٩ وسوف نرى مدي الدقة والشمول، وأين كانت التوقعات الخاطئة، وما أهميتها؟ ولصالح من؟.

وسوف نقيم أداء العلوم الاجتماعية، خاصة ما يتعلق بعلماء الاقتصاد والسياسة والمتخصصين بعلم الاجتماع وتحديد قدراتهم وحدودها، وتنبؤات الطاقة فى العشرين أو الثلاثين سنة الماضية. وعندئذ نطبق ما تعلمناه من أخطائنا الكثيرة الماضية عن التنبؤ والنجاح الطفيف، الذى سوف نحققه فى العشرين سنة القادمة عن مستقبل الطاقة.

إن الذين يتنبؤون من العلماء الاجتماعيين- خاصة علماء الاقتصاد والسياسة- لديهم سجل فقير فى هذا المضمار، ويستحقون سمعة ضئيلة حول التنبؤ بمستقبل الطلب على الطاقة والاستهلاك والعرض والأسعار والتكنولوجيا، وحول فهم الديناميكيات المتفاعلة للطاقة من منظور الاقتصاد والسياسة والتكنولوجيا، بل إن التنبؤات بالطاقة فى الماضى القريب كان أمرًا صعبًا، بمعنى التعرف بصورة مقنعة على أسباب وآثار الوضع الحالى. والسؤال. من تنبأ فورًا بأزمة إمداد الطاقة الكهربائية فى كاليفورنيا عقب مخالفتها لتطبيق النظم والتعليمات؟ وماذا تفعل لتحسين التنبؤ عن مستقبل الطاقة؟ فيما يلى بعض الاقتراحات.

أولاً: مراعاة مدى من النتائج أشمل من الاتجاهات الحالية الرئيسية، ومجموعة أشمل من الأبعاد السياسية والعسكرية والاجتماعية بالإضافة إلى الأبعاد الاقتصادية والتكنولوجية. وتجاهلت وزارة الطاقة فى الولايات المتحدة تنبؤات الطاقة حتى عام ٢٠٢٠ الآثار المستقبلية الاجتماعية والسياسية والاقتصادية للتحضر السريع لمليارات السكان، الذين يعيشون الآن فى مناطق ريفية فقيرة، إلى جانب التغير التكنولوجى المتنامى للنشاط الاقتصادى العالمى والمنافسة فى التكاليف الموزعة على الطاقة البديلة غير الملوثة، كالطاقة الشمسية والطاقة من الرياح ومن المخلفات العضوية ودعم التكنولوجيا وأذواق المستهلك وتفضيلاته. كما أن الآثار الاقتصادية للإنتاج الهائل من الطاقة واستهلاكها وتدخل الحكومات فى أسواق الطاقة، سواء بالنمو بشكل

مكثف والتنظيم أو عدم التنظيم أو مصادرة الإمداد بالطاقة لم يوضع أيضًا فى حسبان توقعات وزارة الطاقة.

ثانيًا: مسح بالعينة لعدد كبير من الإخباريين المحليين فى بيئات تختلف فى الطلب على الطاقة لتجنب مشكلة إغفال المتغيرات. وهناك مثال مهم هو أن تقديرات الطلب على الطاقة واستهلاكها، التى قامت بها وزارة الطاقة فى إسقاطاتها فى العشرين سنة، لآسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية نموًا تفتقد على نحو مفرط تزايد الطلب على الطاقة فى المناطق الريفية الفقيرة فى الدول الأقل نموًا وفى المناطق الحضرية المتنامية بسرعة. ويتكون هذا النمو على الطلب من عاملين: زيادة السكان والنمو الاقتصادى، وزيادة استخدام الطاقة مع التوسع فى التحضر. ولذا، فإن التنبؤات يجب أن تحذرنا من أن هذه الزيادة على الطلب لا تلبى الاحتياجات فى العشرين سنة القادمة إذا اعتمدت على موارد تقليدية فقط. وحيث إن الزيادة على الطلب لا تساير الإمداد التقليدى، فإن إنتاج طاقة متجددة ورخيصة وعلى نطاق أوسع من الشمس ومن الرياح تؤدى إلى سد الفجوة.

وهناك مثال آخر، هو الفشل فى إجراء استقصاء عن مجموعات المستهلكين للتنبؤ على طلب الطاقة المستخدمة للنقل والمواصلات. ومن المفترض أن الناس الفقراء يتطلعون بابتهاج إلى شراء سيارة ويصرون على أن تكون بقوة ٢٠٠ حصان وتزن ٢ طنين وثمنها لا يقل عن ٢٠ ألف دولار، أو لا. وعلى هذا الأساس، فإن الطلب على البترول والوقود المستخدم فى النقل والمواصلات، سيتم تقديره دون الأخذ فى الاعتبار عدم القدرة على الشراء أو القيود البيئية أو القيود على أذواق المستهلكين، أو الطاقة الأكثر فعالية والبديلة باستخدام سيارات تعمل بالطاقة الرخيصة المولدة من الكهرباء.

ثالثًا: مراعاة الانتباه إلى النمو السريع فى الكميات الصغيرة من التكنولوجيا الجديدة ومصادر الطاقة؛ لتجنب قياس الأخطاء التى سوف تتجمع بصورة مثيرة فى أخطاء ضخمة غير مقصودة فيما بعد (أشياء جديدة وواعدة لكنها تبدو صغيرة الآن). وبما أن موارد الطاقة والتكنولوجيا والابتكارات تبدأ صغيرة دائمًا، فإن خطأ القياس المبدئى يتجاهلها تمامًا لأنها "أشياء متناهية الصغر ولا داعى لعدها" (مثل التيار الذى

أقل من ١٪ الذى يدخل السوق العالمى من الطاقة المتجددة من الشمس والرياح)، إلى جانب الارتفاع السريع لمعدلات النمو. وتتجمع الأخطاء الصغيرة للقياسات المبدئية عبر الزمن لتتحول إلى أخطاء ضخمة غير مقصودة لما يمكن أن يصبح عنصرًا رئيسيًا.

تخفى الإحصاءات العالمية الإجمالية لابتكارات الطاقة بصورة متكررة النمو الضخم فى الدول الأصغر أو المدن، وكذلك الاختلافات الجوهرية فى العرض والطلب والتكاليف المحلية خاصة تكاليف النقل. فمثلاً إمدادات الطاقة من الرياح تقل عن ١٪ من الطاقة العالمية؛ أما فى الدانمارك فإن الطاقة المتجددة من الرياح تصل إلى ١١٪ من قيمة السوق، وارتفعت وزادت قيمة توربين الرياح الرئيسى الذى تنتجه هناك شركة **Vestas Wind Systems** بمقدار عشر مرات فى السنوات الخمس الأخيرة.

وهناك خطأ آخر فى القياس شبيه بما سبق، ويجب تجنبه، وهو الفشل فى التنبؤ بالنمو التلقائى السريع للرأى العام وتفضيلات المستهلك، بالنسبة لمنتجات وخدمات طاقة متجددة نظيفة للمحافظة على البيئة. فقد تمثل هذه الآراء فى بدايتها وجهات نظر واهتمامات محدودة مثلما يحدث مع الحركات البيئية. وكان الاهتمام بها دون المستوى فى أوائل الستينيات. وإذا كانت هناك نسبة صغيرة ولكنها متزايدة من مستهلكى الطاقة تهتم بالطاقة النظيفة من أشعة الشمس ومن الرياح والسيارات التى تعمل بالكهرباء لم توضع بعين الاعتبار لأنها غير مهمة، فسوف يؤدى ذلك إلى أخطاء جسيمة فيما بعد عند تقدير الطلب المستقبلى على الطاقة.

أما الطلب الحبيس والمكبوت على الطاقة كسلعة استهلاكية فى الدول الأكثر فقرًا والتى تمثل ثلاثة أرباع العالم، فإنه يتنامى بسرعة مع الانتشار السريع للتلفزيون والاتصالات السمعية والمرئية فى العالم. ويمكن ظاهريًا الاقتناع بأن التنبؤ على مدى عشرين عامًا من الطلب على الطاقة، الذى يشمل الدول الأقل نموًا يجب أن يتضاعف ليصل إلى أربعة أضعاف، ويرتفع من ٣,٥٪ إلى ٧٪ كمتوسط سنوى للزيادة على الطلب. يفسر النمو السكانى نصف هذا الارتفاع والنصف الآخر للنمو الاقتصادى، بغض النظر عن استهلاك الفرد من الطاقة بالمعيار الأمريكى، الذى يبلغ فيه هذا الاستهلاك ضعف استهلاك الفرد فى النصف الفقير من سكان العالم.

ولا تكترث وزارة الطاقة الأمريكية بمجموع ما كتب فى موضوع أبحاث السوق حول السلوك الاستهلاكى المرتبط بالطاقة، بدءًا من مشتريات السيارات إلى أجهزة المطابخ والغسالات والثلاجات وأجهزة التكييف ووسائل التسلية والترفيه والأجهزة الإلكترونية فى المكاتب.

وإذا كانت الإضاءة بالكهرباء والهواتف والتليفزيونات وأجهزة الكمبيوتر وأجهزة التكييف قد غزت ثلث الأسواق فى العالم، فإن الطلب على الطاقة الكهربائية سيزداد بمعدل أسرع من تزايد سكان المدن، وأسرع من قدرة توليد الطاقة الكهربائية فى الحضر، بل وأسرع من نمو سكان الريف. وبالنسبة لأغلب الناس المحرومين من الكهرباء والذين يبلغ تعدادهم مليارين من البشر، فهم يريدون استخدام الأدوات والأجهزة التى تعمل بالكهرباء، وأصبحوا أكثر وعيًا بها وذلك من خلال التغطية بالبث الإذاعى والتليفزيونى. إن تمديد شبكة الكهرباء أو توفير مولدات كهرباء مكلفة جدًا سواء لهم أو لحكوماتهم. أما توزيع أجهزة توليد الكهرباء المنزلية باستخدام الطاقة الشمسية والتى قامت بها شركتا شل وإيسكوم الرائدتان فى المناطق الريفية بجنوب أفريقيا بالتمويل الذاتى، فهى كما وصفها نيلسون مانديلا قائلا: "آمنة وكل إنسان قادر على اقتنائها وصديقة للبيئة".

وقد أدى زيادة الطلب على الكهرباء، واستخدام المنتجات الكهربائية من جانب الدول الأقل نموًا إلى ترك آثار على كل من أوروبا وأمريكا الشمالية واليابان، تجلت فى زيادة تجارة التصدير. ويمكن للمستهلك الفقير فى المناطق الريفية فى كل من أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية، أن ينعم بالرضا بطلبه منتجات استهلاكية تعمل بالكهرباء، وتحقيق نوعية حياة جيدة بتوفير سلع محلية ومستوردة من الدول التى تشترك فى منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية. إن توفير الكهرباء يحسن من مستوى التعليم والصحة العامة والنشاط الاقتصادى ويزيد من الدخول. وتستفيد الاقتصاديات الفقيرة والغنية من انتعاش التجارة.

ويمكن للتنبؤ على المدى الطويل تجنب أخطاء فى القياس، وإهمال المتغيرات الناقصة وطرفى التوزيع الاعتدالى بالتعرف السريع على منتجات الابتكارات التكنولوجية والاجتماعية التى من الممكن تبنيها بشكل واسع بناءً على جدارتها.

عرض تقييمى عن التنبؤ بالطاقة فى الماضى:

بإلقاء نظرة عامة عن أداء العلوم الاجتماعية فى المدى الطويل (من عشرة إلى عشرين سنة) عن التنبؤ بالطاقة فى الخمسة والثلاثين عامًا الماضية، وجد الآتى:

١- يتم التنبؤ الاقتصادى والتكنولوجى أساسًا بمعرفة الاقتصاديين وعلماء التكنولوجيا. وفى أغلب الأحيان لا توجد تنبؤات اجتماعية أو سياسية أو عسكرية بأحداث أو اتجاهات تؤثر فى العرض والطلب على الطاقة.

٢- التأكيد على التنبؤ بالطلب والاستهلاك بما فى ذلك تكنولوجيا استهلاك الطاقة فى الصناعة والمساكن والنقل والمواصلات. وهناك افتراض ضمنى بأن قوى السوق سوف توفر دائمًا (وبسرعة) إمدادات كافية لتلبية الاحتياجات.

٣- انتشار منهجية نمذجة الاقتصاد القياسى الكلى، ابتداءً من أقسام الاقتصاد بالجامعة إلى فرق البحث فى الحكومة والصناعة وهيئات بحوث مستقلة أغلبها فى الولايات المتحدة بل وانتشرت أيضًا فى أوروبا واليابان.

٤- انتشار نمذجة العمليات الرياضية من هندسة النظم، من خلال إدارة المشروع الهندسى (أسلوب تقييم البرنامج ومراجعته) وكان هذا مرتبطًا بأساليب رياضية متكاملة من البرمجة الخطية والبرمجة الدنياميكية التى تطورت أصلاً فى بحوث العمليات العسكرية إلى نمذجة العالم للتنبؤ على المدى الطويل بالموارد الاقتصادية والطبيعية. (Meadows 1972) وقد تعرض هذا المدخل للشك والرفض حيث تعذر الدفاع عن فرضيته حول نضوب الموارد الطبيعية أمام وجود بدائل، إلا أنه من الممكن إحياء هذا المدخل فى أشكال دقيقة متعددة التخصصات مع تزايد الوعى بالقيود البيئية على مستوى العالم.

(وما زلت أذكر تعليق أحد حكماء الاقتصاد اليابانيين فى رده النقدى على تساؤلى عن رأيه فيما قاله هيرمان كان فى كتابه "اليابان رقم واحد"، فكان رده أن هذا لا يمكن أن يحدث. وتساءلت ولماذا لا، فرد ببساطة: "قيود الموارد الطبيعية فى اليابان").

٥- وهكذا، فهناك عدة محاولات لتمديد طرق نمذجة الاقتصاد القياسى قصير الأجل، إلى تنبؤات طويلة الأجل ومتعددة التخصصات (الاجتماعية والسياسية والثقافية والتكنولوجية)، ولكن هذه المحاولات لم تكلل بالنجاح. أما نماذج النمو الاقتصادى الكلى (التى تفيد فى الإسقاطات لمدة عامين عندما لا يكون هناك كوارث رئيسية أو تغيرات بنيوية) فقد استمرت فى التطبيق بشكل غير مناسب على الإسقاطات من خمس إلى عشرين سنة (مثلما حدث فى التنبؤ الذى قامت به وزارة الطاقة الأمريكية عن الطاقة حتى عام ٢٠٢٠). وتعتبر هذه النماذج محدودة للغاية وغير دقيقة فى الاستخدام، وتأتى فى منزلة أدنى من أحكام الخبراء:

وبمقارنة التنبؤات عن الطاقة فى السنوات العشر أو العشرين أو الثلاثين الماضية مع الواقع الحالى، نجد أن مصادر التحيز أدت إلى تشويه التنبؤات، وإلى أخطاء منهجية فى الحذف والإضافة. وهناك تغيرات مهمة فى تكنولوجيا توفير الطاقة واستهلاكها ثم إغفالها وتجاهلها بصورة متكررة. ومن الواضح أن قليلاً من هذه الأخطاء الملحوظة فى التنبؤ ارتدت إلى محاولات للتنبؤ طويل المدى للحد من التحيز والحذف، ربما لأنه تم تجاهلها وقت القيام بالتنبؤات المتلاحقة. ولا يبدو أن هناك شعورًا بالمسئولية أو المهارة المطلوبة لتحسين الشمول والدقة فى التنبؤات الحكومية. أما عن التنبؤات الخاصة بالصناعة على المدى الطويل فهى ليست متوفرة بصورة علنية لتقييمها هنا.

وترتبط الأخطاء الناجمة عن الحذف والإضافة بتخصصات محددة أو بالسمات الشخصية للذين يقومون بالتنبؤ. ويميل القائمون على التنبؤ بالتكنولوجيا إلى أن ينحازوا بشكل إيجابى نحو كل ما له جدوى تقنية، ويستبعدون قوى السوق الاقتصادية التى تشجع على الابتكارات الأكثر فائدة والممكنة عمليًا. كما يميل القائمون بالتنبؤ الاقتصادى إلى الانحياز بشكل إيجابى نحو كل ما هو مفيد اقتصاديًا، مع تعظيم التنافس بأقل المخاطر. كما يميلون إلى استبعاد وحذف التكنولوجيا الجديدة التى تغزو الأسواق العالمية بنسبة أقل من ١٪ (مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، ويثيرون تساؤلات عن الابتكارات التى لا تلبى احتياجات السوق بشكل مباشر مثلما نتساءل: إذا كانت هذه السلعة جيدة فلماذا لا يقوم بشرائها كل فرد؟. إن التقييم المستند إلى الماضى- أى فهم طبيعة الأحداث بعد

وقوعها- هو وحده الذى يمكن من تحديد مصادر الخطأ فى التنبؤ، وتحويلها إلى مصادر سليمة تحسن من الرؤية الثاقبة والمتعمقة إذا لم تتغير أيضًا مصادر الخطأ.

كيف تنبأ العلماء الاجتماعيون بالوضع الحالى للطاقة تنبؤًا جيدا؟

لوعدنا للستينيات والسبعينيات لنتساءل: كيف تنبأ علماء الاقتصاد للطاقة بالوضع الحالى (٢٠٠٠) للطلب على الطاقة عالميًا وإقليميًا؟ وقد ذكر سميل(**1993**) أنه جمع من التنبؤات الأمريكية قصيرة الأجل والأخرى متوسطة الأجل والخاصة باستهلاك الطاقة الأولية الإجمالية فى عام ١٩٨٥. وعلى نحو متوقع، فكلما اقتربت التنبؤات من السنة المستهدفة، تصبح أكثر واقعية، حتى إن التنبؤات لمدة تقل عن عشر سنوات كانت تقديراتها فى المتوسط أعلى بحوالى ٢٥٪. وقد قام مؤلف هذا الفصل بمقارنة تقديرات الطلب على الطاقة الكلية للولايات المتحدة من عام ١٩٧٠ إلى عام ٢٠٠٠ من دراسة السياسة القومية للطاقة (١٩٧٢) مع الاستهلاك الكلى الفعلى من ١٩٦٠ إلى ١٩٩٧ (المجلة السنوية للطاقة الدولية، وزارة الطاقة الأمريكية ١٩٩٧)، فوجد تشابهًا كبيرًا حيث ترتفع التقديرات بمقدار ٢٣٪. ويبدو واضحًا أن كثيرًا من هذه التنبؤات تقوم على استكمال الاتجاهات الماضية مع افتراض ثبات الأبنية القائمة ووجود علاقة متبادلة ومستمرة للطلب على الطاقة مع النمو السكانى ونصيب الفرد من النمو الاقتصادى، وسوف يساعد ذلك على إيجاد فهم بديهى حيث لم يكن هناك عوامل موازية أخرى، مثل قوانين جديدة للبيئة واهتمامات الجماهير وازدياد فاعلية الطاقة فى الإنتاج والاستهلاك، وتقييد الواردات، ورفع الأسعار وخفض الطلب والاستهلاك. بل إن المعدل المرتفع غير المتوقع للنمو الاقتصادي: كيفيًا وكميًا فى كاليفورنيا فى السنوات العشر الأخيرة لم يؤخذ فى الحسبان.

وهناك مثال آخر ذكره سميل يتعلق بخلط التنبؤ الدقيق للطاقة بالمستوى الإجمالى، وخلط هذا التنبؤ بطريقة خاطئة فى مكونات هذا المستوى. وهذا المثال هو تقرير الموارد من أجل الحرية الصادر عام ١٩٥٢ (اللجنة الرئاسية لسياسة الموارد ١٩٥٢). وجاءت التقديرات قريبة من التقديرات الفعلية الكلية للاستخدام التجارى للطاقة لمدة ٢٢ عامًا

مقبولة، إلا أن تقدير نصيب الفرد من الوقود الأحفورى كان خاطئًا. فقد انهارت أسهم سوق الفحم بدرجة أسرع مما ذكر فى التنبؤ. أما البترول والغاز، فقد ارتفعت أسعارهما بدرجة أكبر. كما تنبأ التقرير وبشكل غير صحيح، أن الطاقة المستخدمة فى النقل سوف تكون أبطأ من استخدامات الطاقة فى الصناعة، بينما حدث العكس فى ذلك (Landsberg 1988) وليس هناك ما يدعو للدهشة بأن الأعداد الكلية المتوقعة وكلها مليئة بالعصور، أما العناصر المتباعدة (عوامل متباعدة ومشتتة) فهى تلغى بعضها بعضًا. ومع ذلك، فمن وجهة نظر السياسة والتخطيط الصناعى، فإن المكونات الدينامية التى يمكن التدخل بشأنها أكثر أهمية، لكنها هى الأخرى احتوت على قدر من الأخطاء.

وفى دراسة السياسة القومية للطاقة (1972) المشار إليها سابقًا، كانت هناك أخطاء مهمة عن التنبؤ وقدر من سوء الفهم. فقد ذكر التقرير أن الصراعات بين نوعية البيئة وإنتاج الطاقة، إنما يرجع إلى استمرار معدل النمو المرتفع فى الطلب على الطاقة. فقد ركزت أغلب المناقشات على الأثر الناجم عن التخفيضات المقصودة فى النمو. وهذه قراءة خاطئة للتذرع بالصراع بين النمو والبيئة (وهو غير موجود فى الواقع) حيث يعكس مقاومة لكل من الاهتمامات والنزعات البيئية.

وفى عام ١٩٩٩ أصدرت وزارة الطاقة الأمريكية تقريرًا عن الأداء بعنوان "دلائل المستقبل للطاقة العالمية" تضمن تنبؤات لعامى ١٩٩٠ و ١٩٩٥ لقياس جودة تقدير اتجاهات استهلاك الطاقة فى المستقبل. ويقارن التقرير تنبؤات الطاقة لعامى ١٩٩٠ و١٩٩٥ بالبيانات الفعلية المنشورة فى المجلة السنوية الدولية للطاقة لعام ١٩٩٦. وتغطى تنبؤات تقرير دلائل المستقبل للطاقة الفترة من عام ١٩٨٥ إلى عام ١٩٩٥ الاستهلاك الكلى من البترول والغاز الطبيعى والفحم وأنواع أخرى من الوقود لعامى ١٩٩٠و١٩٩٥. وشملت هذه التنبؤات الولايات المتحدة وكندا واليابان والمملكة المتحدة وفرنسا "وألمانيا الغربية" وإيطاليا وهولندا وبعض دول أوروبية أخرى تدخل فى نطاق منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية وأستراليا ونيوزيلاندا، ومناطق تابعة للولايات المتحدة ودول منظمة الأوبك وبعض الدول الأخرى النامية. وقد صدر تقرير منفصل بعد عام ١٩٨٦ تنبأ بالطاقة النووية. وفى عام ١٩٩٠ شمل تقرير عن دلائل المستقبل للطاقة العالمية تنبؤات الطاقة

بالنسبة للصين والاتحاد السوفيتي سابقًا والدول الأخرى التي تعتمد على التخطيط المركزي للاقتصاد في الطبعة الأولى للتنبؤ باستهلاك الطاقة على مستوى العالم بأكمله.

والسؤال الآن: ما مقدار الدقة في تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية لوزارة الطاقة الأمريكية، بشأن التنبؤ باستهلاك الطاقة لفترة خمس سنوات أو عشر سنوات؟ أظهرت التنبؤات حول استهلاك الطاقة الإقليمي الكلي لاقتصاديات السوق، في الفترة من ١٩٨٥ إلى ١٩٨٩ انخفاضًا تراوح بين ٢٪ و ٥٪ عن رقم الاستهلاك الفعلي، الذي صدر في المجلة السنوية الدولية للطاقة. وفي نفس الوقت كانت تنبؤات هذه المجلة أقل من البيانات الفعلية التي صدرت عام ١٩٩٥. كما كان هناك انخفاض في الاستهلاك لاقتصاديات السوق على مدى عشر سنوات. وتتعلق الأخطاء بالدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بما يعكس توقعات لنمو منخفض من جانب وزارة الطاقة الأمريكية لدول منظمة الأوبك، ودول أخرى تقوم على اقتصاديات السوق خارج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بل إن تنبؤات عام ١٩٩٣ الخاصة بعام ١٩٩٥ احتوت على خطأ أدنى من الاستهلاك الفعلي بمقدار ١٠٪، مما يجعلنا نتساءل: هل هذا أمر جيد أم سيئ؟ إن هذا الاختلاف الضخم في التنبؤات قصيرة المدى (سنتان) دون تدخل أحداث مثيرة، يعني وجود أخطاء كبيرة للغاية في حالتي التنبؤ بعشر سنوات أو عشرين سنة التي تتدخل فيهما أحداث مثيرة.

ظهرت تنبؤات الاستهلاك للطاقة للعالم ككل لأول مرة في تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية (١٩٩٠) وكانت دائمًا أعلى من الاستهلاك الفعلي للطاقة. وتعتقد وزارة الطاقة الأمريكية أن ذلك نتيجة الانهيار "غير المسبوق" في الاقتصاد السوفيتي، لكن بعض العلماء السوفيت تنبؤوا بمثل هذا الانهيار، ورغم أنه كان غير مؤكد في تلك الفترة. وقد اعتبر أنه أحد التنبؤات البديلة. وقدر تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية أن الاتحاد السوفيتي السابق سوف يستهلك ٦٦ كدريليونًا، وهو وحدة حرارية بريطانية، بينما لم يستهلك فعليا سوى ٤٠ كدريليونًا وهو تقدير منخفض للغاية لفترة قصيرة.

ومن الأمور المزعجة فى تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية، وجود تقدير منخفض مقداره ٤٠٪ لعام ١٩٩٥ فى استخدام البترول فى دول أخرى نامية. وأشار التقرير الذى اعتمد على التحليلات الماضية التى تأثرت بالسياق التاريخى، ونشر بعد الهزات فى أسعار البترول التى حدثت عام ١٩٧٣– ١٩٧٤ بمنظمة الأوبك وعام ١٩٧٩– ١٩٨٠ بعد الثورة الإيرانية، حيث تنبأ هذا التقرير بأن البترول سيفقد ٥٪ من نصيبه من استهلاك الطاقة الكلى، ويتحول ذلك إلى الغاز والفحم فى اقتصاديات السوق فى الفترة من ١٩٨٥– ١٩٩٥، إلا أن نصيب البترول لم يهبط حسب التنبؤ بل حافظ على مستوى ٤٥٪ من استهلاك الطاقة، ووصل نصيب الغاز إلى ٢٢٪ وانخفض نصيب الفحم من ٢١٪ عام ١٩٨٥ إلى ١٨٪ عام ١٩٩٥، رغم أن تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية توقع أن يزداد إلى ٢٢٪. وقد توقع ذلك بعض علماء الاقتصاد السياسى، الذين قاموا بدراسة الرأى العام المناصر للحركات الخضراء فى ألمانيا فيما يتعلق بالتلوث، لأن الهبوط حدث أساسًا فى ألمانيا ودول الاتحاد الأوربي.

التنبؤ بتكلفة الطاقة حتى عام ٢٠٢٠

لايزال البترول يستحوذ اليوم على ٤٠٪ من إمدادات الطاقة فى العالم وأقل من ٥٠٪ منذ خمسة عشر عامًا مضت، ولذا فإن أسعار البترول لاتزال أكثر أسعار المواد الخام أهمية فى العالم، وبالتأكيد فإن سعره يسيطر على جميع أسعار الطاقة، ولايزال البترول يقود ويوجه الحضارة الصناعية بدرجة أكبر من الفحم والغاز الطبيعى. ويستمر البترول فى انفراده بأنه أفضل سلعة تجارية عالمية. وحتى وقت قريب، كان يشكل ٢٠٪ من التجارة العالمية، ووصل إلى الذروة فى الثمانينيات. ولهذا السبب احتل البترول دورًا كبيرًا فى الاقتصاد العالمى، وأخذ التنبؤ بأسعاره يشكل أهمية كبرى (ومازال مهمًا رغم انخفاضه إلى ٧٪ من التجارة العالمية عام ١٩٩٥).

ونظرًا لأن سعر البترول يمثل العنصر المهيمن على أسعار الطاقة، فإن كل الأنشطة الاقتصادية التى تعتمد اعتمادًا كثيفًا على الطاقة، مثل الزراعة التى تعتمد على ٢٥٪ من

التزود بالطاقة من البترول، والطيران ومولدات الطاقة الكهربائية، والتدفئة المنزلية، والصناعات التحويلية والنقل والمواصلات (٥٠٪)، ينبغى أن تقوم باستثمارات طويلة الأجل فى الزراعة والإنتاج والإمداد بالطاقة، بحيث يكون قائمًا على تنبؤات طويلة الأجل لأسعار الطاقة. لذا، يجب أن يكون معلومًا أن التنبؤ طويل الأجل بأسعار البترول يعد مهمًا بالنسبة للصناعة وقادة الحكومات. ورغم أهمية ذلك والقيمة الواضحة للحصول على تنبؤات صحيحة بصورة تقريبية لأسعار البترول، فإن تلك التنبؤات تكون أغلبها خاطئة. وقد أدى عدم القدرة على التنبؤ بأسعار صحيحة للبترول إلى أخطاء فى الاستثمار الزائد عن الحد، أو الاستثمار الأقل من المطلوب (كما حدث فى كاليفورنيا الآن) وأوجد كثيرًا من الشكوك حول التنبؤ الاقتصادى ذاته.

ويبدو أنه من الأهمية بمكان معرفة أسباب عدم قدرة محللى البترول وعلماء الاقتصاد الكلى على التنبؤ بالعرض والطلب على البترول وأسعاره خلال الخمسة والعشرين عامًا الماضية وهل هى مشكلة فعلية تتعلق بالبترول فقط، أو أنها تتعلق بالتنبؤ الاقتصادى أو بجميع التنبؤات على المدى الطويل (عشرة إلى عشرين سنة). ونود معرفة ما إذا كنا نستطيع من خلال دراسة الإخفاق فى الماضى من التنبؤ بأسعار البترول وتوفر بيانات أفضل وطرق تحليلية أدق ودمج مساهمات تخفيضات أخرى بخلاف علم الاقتصاد، لكى نصحح أخطاء التنبؤ بالعرض والطلب على الطاقة والأسعار بالنسبة لكل أنواع الطاقة لمدة من خمسة إلى عشرين عامًا.

وإذا لم نتمكن من التنبؤ بسعر أحد أنواع الطاقة بدرجة أفضل، فإنه لا يتوفر لدينا أسس رشيدة للتخطيط على المدى الطويل، لأفضل أنواع الاستثمار فى مشروعات إنتاج الطاقة، والصناعات والمنتجات التى تعتمد على الطاقة. وهنا نتساءل عما إذا استثمر كل من البنك الدولى والحكومة الصينية الفحم فى مشروعات ضخمة لتوليد الطاقة الكهربائية على الساحل (كما يفعل بنك التنمية الآسيوى الآن) أو مشروع خزان الأودية الثلاثة العميقة فى توليد الطاقة الهيدروليكية (مثلما تفعل الحكومة الصينية)، أو وحدات توليد الطاقة من المفاعلات النووية أو من الطاقة الشمسية أو أنظمة التوربين الهوائى باستخدام الرياح (مثلما يحدث فى وزارة الطاقة الأمريكية والدانمارك وهولندا وسويسرا وألمانيا

والصين) واكتشاف البترول فى جزر الرنجة (Spratly Islands) أو خليط مختلف من هذه المشروعات فى أقاليم مختلفة؟ وكيف يمكن التخطيط لموارد الطاقة؛ لكى تتنافس فى الأسواق وتخصيص الاستثمارات لها لتتساوى مع الفوائد الهامشية، ذات المخاطر القليلة إذا كانت الأسعار المحلية لا يمكن التنبؤ بها؟

وفى دراسة قام بها دانيال يرجين وجوزيف ستانسلو عام ١٩٨٣ من جامعة كمبريدج بعنوان "مستقبل أسعار البترول: مخاطر التنبؤ" شرحا فيها كيف تطورت التنبؤات الخاصة بأسعار البترول وكيف يمكن فهمها واستخدامها وكيف تقع باستمرار فى الخطأ. وأوضحت الدراسة أنه فى عام ١٩٨٠– ١٩٨١ وحده بناءً على استثمار قدره نصف تريليون دولار، وافتراض أن أسعار البترول سوف تستمر فى الارتفاع خلال هذا القرن، إلا أن شيئًا من هذا لم يحدث.

جدول (٤– ١)

تنبؤات دقيقة طويلة الأجل لتكلفة / أسعار الأنواع المختلفة من الطاقة

تنبؤ دقيق تم تجربته حاليًا	اتجاهات التكلفة على المدى الطويل
أنواع ملوثة وينبعث منها غاز ثانى أكسيد الكربون ووقود أحفورى غير متجدد	
دقة تنبؤ عالية للفحم «غير النظيف»، ودقة تنبؤ منخفضة للفحم النظيف	ترتفع تكاليف الفحم النظيف.
البترول: دقة منخفضة جدًا	تكاليفه ترتفع ببطء
الغاز: دقة منخفضة	تكاليف تتجه للارتفاع

تابع جدول (٤-١)

تنبؤ دقيق تم تجربته حاليًا	اتجاهات التكلفة على المدى الطويل
أنواع لا ينبعث منها ثانى أكسيد الكربون وغير متجددة	
طاقة نووية: دقة تنبؤ منخفضة إلى متوسطة متوقف على درجة الأمان المطلوبة والمقننة	تكاليف: عالية
أنواع غير ملوثة ومتجددة (تنبؤ دقيق بصفة عامة)	
طاقة شمسية: دقة تنبؤ عالية	التكاليف: تتجه للانخفاض
الرياح: دقة تنبؤ عالية	التكاليف: تتجه للانخفاض
طاقة كهربائية هيدروليكية: دقة تنبؤ عالية	التكاليف: ثابتة
فضلات بيولوجية لإنتاج خلايا تعمل بالوقود (تنبؤ متوسط الدقة)	التكاليف تتجه للانخفاض

ويضيفان أن هذا التنبؤ مليء بالأخطاء، واختتما بالقول أن مستقبل أسعار البترول لا يمكن التنبؤ بها بدقة بسبب عوامل مركبة ومتفاعلة غير مؤكدة، وتشمل قوى جديدة تؤثر فى مجال الطاقة والطلب على البترول، وتغير البنية الصناعية والاضطرابات السياسية والحروب فى المناطق الغنية بالبترول، والقرارات الحكومية غير المتوقعة فيما يتعلق بالضرائب والتعريفة الجمركية والدعم الحكومى وحدوث تغييرات فى التكنولوجيا.

وفى عام ١٩٨٣ ظهرت ثلاثة تنبؤات خاطئة نقتبسها: بالنسبة لعام ٢٠٠٠ «تراوحت أسعار البترول بين ٣٠ دولارًا و ١٠٠ دولار للبرميل» (ولكن الذى تنبأ للحكومة الأمريكية

ذكر أنه يقل عن ذلك بنسبة تتراوح من ٢ إلى ٥)، «أما اليوم (١٩٨٣) فهناك اتفاق جماعى فى الرأى على أن أوبك قادرة على الإبقاء على سعر أعلى من ٢٤ دولارًا للبرميل» (مع استقطاع حوالى ٤٠٪) «وأن النمو فى الموارد غير البترولية خاصة الفحم والطاقة النووية يحد منه عوامل بيئية واقتصادية خاصة بها وهبوط السعر الحقيقى للبترول». وقد يكون ذلك حقيقيًا بالنسبة للفحم والطاقة النووية، ولكن ذلك يتجاهل تجاهلاً تامًا النمو السريع لإمدادات الطاقة غير البترولية، التى لا تحد منها الاعتبارات البيئية أو الاقتصاديات الخاصة بها، ومنها الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح.

وقد أشار كل من يرجين وستانسلو إلى فشل معظم التنبؤات، فى توقع التغير فى الطلب والتغيرات التى حدثت من نظم وقوانين حكومية، وما اتخذ من قرارات عكسية وما ترتب عليها من نتائج، بالإضافة إلى تغير البنية الصناعية والانهيار الذى حدث فى العلاقة التى كانت مستقرة بين الطاقة والنشاط الاقتصادى، وكذلك المخاطر الناجمة عن تقدير الاحتمالات المستقبلية الخطية والاضطرابات السياسية والحروب غير المتوقعة وهلم جرا. ولذا، فإن تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية، الصادر عن وزارة الطاقة الأمريكية عام ١٩٩٩ وقع فى معظم هذه الأخطاء فى تنبؤات سوق البترول العالمى حتى عام ٢٠٢٠.

وهناك شكوك معينة لم تؤخذ فى الحسبان من قبل وزارة الطاقة الأمريكية وشملت تغيرات جوهرية فى الطلب: «توقع الزيادة على الطلب بمقدار ١,٨٪ سنويا، مما يسبب الوصول بالطلب على البترول بحوالى ١٨٠ مليون برميل يوميا بحلول ٢٠٢٠» لماذا؟ إن هذا يشبه بشكل يدعو للشك إسقاطات خطية أخرى عن البترول والطلب الإجمالى على الطاقة، مبنية على خط انحدار من سلاسل زمنية عن النمو الاقتصادى فى العقد الأخير. وقد فشلت هذه التنبؤات فى أن تأخذ فى اعتبارها، أنه فى ظل فرض مزيد من القيود والقوانين وتوفر بدائل منافسة اقتصاديًا وبيئيًا، يمكن أن تحل محل البترول، أو كيف يمكن زيادة فاعلية محرك الاحتراق الداخلى مع تقليل الطلب على الوقود للنقل والمواصلات حتى فى حالة انتعاش النشاط الاقتصادى.

«وفى جميع مناطق العالم، فإن الزيادة الضخمة فى استهلاك البترول يتوقع أن تكون ناتجة عن استخدام البترول كوقود للمواصلات. ومن المتوقع بحلول عام ٢٠٢٠ أن يصل استهلاك البترول فى المواصلات إلى ٥٢٪ من استهلاك البترول العالمى، أى أعلى من نسبة ٤٤٪ عام ١٩٩٦» ما هذه الدقة الزائفة!!. إن هذا يشبه استقراءً خطيًا. ولكن ماذا سيكون الوضع إذا حصلت السيارات الجديدة على ضعف الفاعلية فى وقود الخزان الحالى، للسيارة مثل السيارة توبوتا طراز (Prius) المهجنة بالكهرباء والتى تستهلك جالونًا واحدًا لكل خمسين ميلاً؟، وماذا عن السيارة التى ستعمل بالكامل بالكهرباء ويتم شحن بطارياتها من محطات توليد قوى كهربائية لا تعمل بالبترول (طاقة شمسية، الرياح، طاقة هيدروليكية، طاقة نووية، الغاز بل وأيضًا الفحم الذى سيكون أرخص كثيرًا من البترول) مثلما يحدث فى الصين والهند؟ بل حتى إذا كانت السيارة تنطلق بسرعة كبيرة ويتناقص الطلب على إنتاج البترول بالاعتماد على الطاقة الكهربائية وبدائل وقود أخرى، فمن المؤكد أنها ستخفض الـ "٥٢٪" من استهلاك الوقود المتوقع فى المواصلات.

"وبالنسبة للعالم النامى الذى استهلك أقل من ثلث البترول العالمى فى عام ١٩٩٦، فمن المتوقع أن يصل استهلاكه إلى ٤٤٪ من سوق البترول بحلول عام ٢٠٢٠، وفى أغلب الأحيان تبلغ الزيادة ٥٠٪ فى استهلاك الوقود فى الاقتصاديات النامية فى آسيا". ويحدث ذلك بالذات فى الصين والهند وأندونيسيا وباكستان، وأغلب هذه الطاقة تستهلك فى المواصلات. هذا بالإضافة إلى أن هذه الدول لديها بعض سيارات تعمل بالكهرباء والفحم والطاقة الشمسية وقليل من البترول (باستثناء أندونيسيا) والسؤال هنا: لماذا لا تسعى الصين والهند إلى تخفيض نفقات استيرادها من البترول، الذى تعتمد عليه وتتجه إلى تشجيع مالكى السيارات على شراء سيارات تعمل بالكهرباء أو الطاقة الهيدروليكية لاستغلال الفحم الرخيص المتوفر لديها؛ لتوليد الطاقة الكهربائية لشحن البطاريات ليلاً كما فعلت شركة إسكوم فى جنوب أفريقيا الغنية بالفحم والفقيرة فى البترول، وبذلك توفر نقود السائقين وتحافظ على عدم تلوث الهواء؟. كما يمكن أن تتناقص نسبة الـ ٤٤٪ المخصصة لاستهلاك البترول فى المواصلات إلى النصف (٢٢٪) ونصف آخر (١١٪) عند استخدام السيارات التى تعمل بالكهرباء التى تستبدل البترول بالطاقة الكهربائية.

ويمكن للدول الأقل نموًا أن تخفض من استهلاكها للوقود، إذا قامت بتركيب أنظمة تعمل بالطاقة الشمسية واستخدمت فى شحن بطاريات السيارات التى تعمل بالكهرباء. ولكن وحدات توليد الطاقة الكهربائية لم يتم إنشاؤها لنفس السبب، الذى من أجله لم يتم بناء هذه الوحدات فى كاليفورنيا فى التسعينيات، لأن المستثمر لم يكن متأكدًا من حجم التكاليف والأثر البيئى وكثير من ردود الفعل المعارضة، مما أدى لتجاهل الاختيارات التكنولوجية المهمة.

علماء التكنولوجيا البيئية أصحاب النزعة التشاؤمية يتنبؤون بالطاقة المتجددة

ارتكبت وزارة الطاقة الأمريكية ومحللو صناعة الطاقة حتى التسعينيات أخطاء ترتبط بنزعتهم المحافظة فى التنبؤ بمستقبل الطاقة، إلا أن المتحمسين للمحافظة على البيئة ارتكبوا أيضًا أخطاء على الجانب الآخر، عندما تنبؤوا بأسلوب فج بأن الطاقة المولدة من الرياح ومن الطاقة الشمسية ومن مصادر الطاقة المتجددة النظيفة، سوف تفى باحتياجات الطاقة فى القريب العاجل بشكل فعال فى أوروبا والولايات المتحدة واليابان. وإذا كانت الضغوط القوية للسوق فى الدول الصناعية للتنبؤ ببدائل متجددة للطاقة لم تحدث باستثناء دول قليلة فى شمال أوربا، فإن ذلك يتم تنفيذه فى الدول الأقل نموًا، وإن أداءها وتخفيض الأسعار تجاوز التوقعات التكنولوجية والفنية.

إن الاهتمام بالبيئة والنمو الاقتصادى والعمل والطاقة والاستقلال والأمن القومى والعدالة وقوة الاحتكار قد أوجد نوعًا من الجدل والخلاف حول مستقبل الطاقة، تكنولوجيا الطاقة المتجددة فى الغالب سواء كدواء شاف لجميع الأمراض أو مجرد احتيال وخداع ودجل. وبعد ثلاثين عامًا من هذا النقاش، فإن الحقيقة الحالية تتمثل فى أن تكنولوجيا الطاقة المتجددة الجديدة من الشمس والرياح (باستثناء الطاقة الهيدروليكية)، قد ساهمت بنسبة أقل من ١٪ من البنية التحتية للطاقة فى الولايات المتحدة ودول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية والعالم. وقد أدى ذلك إلى التساؤل عن مدى قابلية قطاع الاستثمار

العام والقطاع الخاص للتطبيق فى هذه الطاقة المتجددة، إلا أنه طبقًا لدراسة حديثة عن مصادر الطاقة من أجل المستقبل قام بها بوترو وزملاؤه (١٩٩٩) ، فإن ثمة شواهد على أن تكنولوجيا الطاقة المتجددة حيوية فى أدائها الفنى المتوقع وأهدافها المتعلقة بالسياسة العامة. فكيف –إذن– يمكن تفسير النقص المستمر فى النجاح التجارى حتى ذلك الوقت؟ وهل نفس النتائج الكئيبة يمكن التنبؤ بها فى العقدين القادمين كما فعلت وزارة الطاقة الأمريكية؟ والجواب عندى: "لا أظن ذلك".

لقد قام فريق دراسة المصادر من أجل المستقبل بتقييم خمس تكنولوجيات الطاقة المتجددة على أساس تكاليفها الفعلية، وأدائها ومقارنتها بالتكاليف والأداء المتوقع: الكائنات الحية، الحرارة فى باطن الأرض الخلايا الكهربائية الضوئية التى تدل على خلايا كهربائية ضوئية من الشمس، الحرارة الشمسية والرياح. وقد وجدوا أنه رغم الأداء واستمرار التكاليف والأهداف التى تحققت حسب المتوقع. فإن هذه الطاقة المتجددة فشلت فى تلبية التوقعات الخاصة باحتياجات السوق. "لقد تحقق النجاح فى تلبية التوقعات فيما يتعلق بالتكلفة".

وفى السبعينيات كانت توقعات السوق بتوليد الكهرباء من الرياح توقعات متفائلة، أما فى الثمانينيات والتسعينيات، فقد تحول الاتجاه إلى العكس بالنسبة لاستهلاك الطاقة من الرياح فى الولايات المتحدة حيث كان منخفضًا وراكدًا، وربما لهذا السبب قد أثرت سلبًا فى التنبؤات. ولذا، فإن الإسقاطات المتفائلة بالنسبة لتكاليف إنتاج الكهرباء من الرياح تحققت أو زادت عن المتوقع. يتكلف السعر الحالى لإنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح حوالى ٥٢ ملِّ (أى ٥ سنت / لكل كيلو وات فى الساعة) وهذا السعر قريب من توليد الكهرباء بالطريقة التقليدية، ويقترب من التكلفة الهامشية لوحدات توليد الكهرباء بالوقود الأحفورى فى عدة أماكن، تكون الرياح فيها قوية ولا يتوفر فيها احتياطى الغاز أو البترول أو الفحم.

وظهرت إحباطات مماثلة تتعلق بالحرارة الشمسية والكهرباء الضوئية من الطاقة الشمسية فى السوق رغم الوعود الجيدة لتكلفة الأداء. والسؤال هنا: وما الخطأ فى

نظرية اختراق السوق على أساس السعر المشابه أو السعر الأعلى والأداء؟ طبقًا لدراسة المصادر من أجل المستقبل: "إن القدر الذى دافعت به الهيئات غير الحكومية تاريخيًا عن تكنولوجيا الطاقة المتجددة، جعلها تتوقع آمالاً ملؤها التفاؤل عما يمكن أن تفعله الطاقة المتجددة" ولكن ذلك لم يحدث. فقد كانت المنظمات غير الحكومية من أكثر الجهات تحفظًا فى تنبؤاتها حسب الدراسات التى قام بها معهد أديسون للطاقة الكهربائية". كما وجد فريق دراسة المصادر من أجل المستقبل- حسب قولهم- ثلاث دلالات: **أولاً:** أن التنبؤات بالتكلفة الخاصة بتوليد الكهرباء بالطرق التقليدية ليست أكثر دقة، ولكنها أقل من الدقة الخاصة بتكلفة الطاقة من المصادر المتجددة، مما جعل تمويل الطاقة المتجددة أقل مخاطرة فى الواقع، مهما كان الخطأ الموجود. **ثانيًا:** أن معدل التغيير الفنى (وانخفاض التكلفة) قد يكون أكبر فى حالة التكنولوجيا الجديدة، عنه فى التكنولوجيا القديمة، **وثالثًا**: أن انخفاض سعر الوقود التقليدى فى منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية قد ساعد على التحرك ضد المنافسة من جانب المصادر المتجددة للطاقة، بما يعوض عن انخفاض التكلفة لوفورات الحجم.

التنبؤ بمستقبل الطاقة حتى عام ٢٠٢٠

نحاول الآن أن نربط كل ما تعلمناه من التنبؤات الماضية وأخطائها مع المعرفة الحالية، ونطبقها على التنبؤ بمستقبل الطاقة للعشرين عامًا القادمة، لتقدير حجم وأهمية واتجاه الاختلافات الجوهرية بين مستقبل الطاقة على المستوى العالمى لعام ٢٠٢٠ والوقت الحاضر. ويبرز أمامنا مدخلان: إسقاطات تقليدية من منظور الاقتصاد الكلى تستخدمه وزارة الطاقة الأمريكية، وسيناريوهات من تخصصات متعددة تشمل إسقاطات ديموجرافية واقتصادية كلية واجتماعية وتكنولوجية، وهذا ما يحبذه المؤلف. ويعمل كلا المدخلان على دراسة الاتجاهات الكلية: إقليميًا وعالميًا للطلب على الطاقة واستخداماتها، والأفضليات، والتكنولوجيا والموارد والإمدادات والأسعار والاتجاهات الخاصة بالقوى الدافعة (الحافزة) ومن فى يدهم السلطة على اتخاذ القرار. واستنادًا إلى الاتجاهات

الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والتكنولوجية والبيئية ومدى تفاعلها مع الطاقة، تم تحديد الاتجاهات الكيفية الكبرى لمدة عشرين عامًا على النحو الذى نوضحه فيما يلى.

بالنسبة للسياسات الخاصة بالطاقة نجد أن القوة والسيطرة والتحكم فى إمدادات الطاقة، كل هذا سيتلاشى ويتبدد ما دامت المنافع والفوائد الناجمة عن الطاقة ستتحول من احتكار الدولة لتصبح متحررة من الأنظمة والقوانين، والإشراف والمراقبة وتتجه إلى الخصخصة وتصير فى وضع تنافسى أكبر. وحيث إن صناعات الطاقة سيعاد بناؤها من جديد لتتعامل مع المنافسة مع البدائل المتحررة من القيود والأنظمة والتنظيم البيئى المتزايد والأسعار المنافسة لموارد الطاقة المتجددة، وبذلك تصير أكثر أهمية للمستثمرين لكن بدرجة أبطأ مما يتوقعه المؤيدون لها. إن توزيع تكنولوجيا الطاقة المتجددة على نطاق واسع يزيد من أهمية المساحات الضخمة للطاقة الشمسية و المناطق ذات الرياح (بما فى ذلك أشعة الشمس التى تواجه واجهات المبانى فى البنايات الضخمة العالية الموجودة فى المدن) مقارنة بأكثر المناطق الجغرافية الغنية بالموارد الهيدروكربونية الموجودة فى باطن الأرض. وبصورة مثالية، نجد أن جزءًا كبيرًا من إمدادات الطاقة القومية الطبيعية، سيتم إنتاجها بتكلفة أقل من استيراد الوقود المستخرج من باطن الأرض ونقله من مناطق إنتاجه البعيدة. ومع ذلك، فإن إيجاد تحالف سياسى يمكن أن يحدث، ولكنه لم يتم بعد فى الولايات المتحدة التى تقف خلف أوروبا فى هذا المجال.

ومع ذلك، فإنه فى حالة كاليفورنيا، فإن سوق الطاقة المتحررة من القيود والتقصير فى مراقبة الإمداد والأسعار غير المقبولة سياسيًا، زادت من مخاطر فشل السوق عند التحرر من قيود إمداد الكهرباء فى الولايات المتحدة وليس فقط فى كاليفورنيا.

وتعد السياسات الخاصة بالطاقة جانبًا مهمًا فى السياسة العالمية. ففى السياسات العالمية تعد الولايات المتحدة أكبر القوى العظمى عسكريًا واقتصاديًا وسياسيًا وتكنولوجيًا بمقدار أربعة أضعاف، وأوروبا بمقدار ثلاثة أضعاف، واليابان بمقدار

الضعفين، ولا تزال روسيا قوة عظمى عسكريًا وتكنولوجيًا، والصين قوة عظمى سياسيًا وفى الطريق إلى أن تصير قوة اقتصادية. والمعنى المستفاد من هذه الحقائق للسياسة العالمية الحالية مع حلول الألفية الثالثة، أن الولايات المتحدة وأوروبا تسيطران – ولكن ليس لوقت طويل من جانب واحد –على السياسة الخاصة بالطاقة العالمية، حيث تحدد تجارة الطاقة العالمية إستثماراتها والتقدم التكنولوجى من خلال استثمارات التجارة.

ولا تزال الشركات الرائدة فى مجال الطاقة أمريكية أو أوروبية فى الغالب. كما أن القوات العسكرية الأمريكية أو الأوروبية هى المستهلك الأعظم للطاقة، لكن الأهم من ذلك أنها الضامن لحرية تجارة الطاقة فى البحار والأسواق الحرة لتصدير واستيراد الطاقة.

وعلى الرغم من كل ذلك النفوذ وتلك السيطرة، فإن الاعتماد المتزايد للطاقة فى الولايات المتحدة والحلفاء الأوروبيين والصين واليابان على البترول المستورد، أوجد مخاطر أمنية متزايدة وتكاليف عالية (تستورد الولايات المتحدة نصف احتياجاتها أما اليابان فتستورد معظم احتياجاتها). وما يقرب من ثلث ميزانية الدفاع الأمريكية أو ما يعادل مائة مليار دولار تحتاجها؛ لتأمين وحماية المنافذ الرئيسية للبترول الأجنبى والمضايق البحرية لشبكة الطرق للتجارة والنقل. وينفق الأسطول الأمريكى ما يقرب من نصف ميزانية الدفاع الأمريكية للدفاع عن حرية الإبحار والتجارة بما فى ذلك تجارة البترول، مع استخدام الردع والدفاع ضد العدوان على مصدرى البترول من الدول الصديقة مثل الكويت التى حظيت بالاهتمام الرئيسى فى هذا الصدد.

ومن المحتمل أن تزداد تكلفة تأمين الطاقة على مدار العشرين سنة القادمة مع انتشار الأسلحة الفتاكة النووية والبيولوجية، فى دول تسيطر أو تهدد معظم الدول الأكثر إنتاجًا للبترول، وكذلك الزيادة فى أنظمة الحكم الوطنية العدائية فى مناطق الدول النامية المنتجة للبترول، والانخفاض النسبى فى القوة العسكرية التقليدية للولايات المتحدة وحلف الناتو لردع أو إنهاء الحروب الإقليمية أو الداخلية.

بدائل سياسة الطاقة للحد من الاعتماد على استيراد الطاقة :

توجد اختيارات مفتوحة أمام الولايات المتحدة وأوروبا والصين واليابان لتقليل اعتمادها على استيراد الطاقة، ومنها اللجوء إلى استغلال الفحم الموجود لديها، رغم ما يكلف ذلك من أعباء ثقيلة على البيئة (باستثناء اليابان) واللجوء إلى إقامة مفاعلات نووية لتوليد الطاقة، رغم ما يقابل ذلك من رفض شعبى (خاصة فى الولايات المتحدة وألمانيا) أما فرنسا فقد أكملت إنشاء هذه المفاعلات ولكنها تعاود التفكير فى استخدامها). ويتم الاستثمار فى موارد طبيعية متجددة، مثل الطاقة الشمسية والرياح والفضلات البيولوجية مع استخدام التكنولوجيا لجعل أسعارها منافسة مع الفحم الموجود فى أراضيها. وتقوم القوى العظمى الأربع بهذه الاختيارات والتى لو تمت بفاعلية، فإنها تقلل الاعتماد على استيراد الطاقة والحد من قدرة منتجى البترول والغاز الأجنبى على رفع الأسعار بصورة تعسفية. وهناك أمثلة لدول فقيرة تعتمد بشكل كبير على استيراد البترول (مثل الفلبين)، وتعمل على تحسين العلاقات مع التحالفات الصناعية والدول الأقل نموًا المستوردة للبترول.

وفى عام ١٩٨٣، تنبأ هارولد براون وزير الدفاع الأمريكى الأسبق وأحد علماء الفيزياء ممن لديهم دراية جيدة بالتكنولوجيا والاقتصاد؛ بأن "الطاقة المتجددة" كالشمس المستخدمة فى التدفئة والتبريد وتحويل الكائنات الحية الكلية والطاقة الكهربائية من الرياح والكهرباء من الطاقة الشمسية، سيكون بمقدورها تلبية نسبة صغيرة من الطاقة اللازمة للولايات المتحدة بالنسبة لبقية هذا القرن. والواقع أنه كان على صواب فى هذا الصدد. ويستمر براون فى القول بأن كمية الطاقة المتزايدة لمحطات توليد الكهرباء المركزية بالولايات المتحدة خلال العقدين القادمين ستكون من الفحم وربما يأتى بعضها من الغاز الطبيعى". وقد بالغ فى تقدير أهمية الفحم وقلل من أهمية الغاز الطبيعى، لكنه فهم جيدًا الاختيارات المتاحة وإستراتيجية تقليل المخاطر الاقتصادية والعسكرية والسياسية والبيئية.

و"ليكن مفهومًا بالنسبة للولايات المتحدة أن تتعهد الحكومة بالعمل على اتخاذ برنامج للمساعدة فى تنويع مصادر الطاقة، وتشجيع مصادر الطاقة المتجددة" وليكن ذلك مفهومًا أيضًا ليس للولايات المتحدة فقط، بل أيضًا لأوروبا واليابان والصين والهند وباكستان والبرازيل وأفريقيا جنوبى الصحراء. إلا أن تنبؤات وزارة الطاقة الأمريكية لعام ٢٠٢٠ لا تبدو مشجعة فى هذا الصدد.

وبالنسبة لاقتصاديات الطاقة، سيزداد الطلب على الطاقة بشكل هائل فى النصف الأفقر من سكان الكرة الأرضية، حيث توضح شبكة الاتصالات العالمية والتليفزيون للناس المحرومين فى كل مكان، مما ينعم به سكان دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية فى حياتهم من سلع استهلاكية. وهذه الزيادة المرتفعة على طلب الطاقة فى الدول الأقل نموًا ستكون بطيئة ولكنها سوف تترجم إلى طلب فعلى بشكل ثابت، أى طلب مع القدرة على الدفع، لكل ما تريد مع تخفيض متوقع فى أسعار الطاقة المحلية المتجددة، الذى يصبح ممكنًا بواسطة الطاقة الشمسية والرياح التى تعمل على توليد الكهرباء، وحجم الوفورات، والتخصص فى إنتاج أجهزة إنتاج الطاقة المتجددة (طاقة شمسية حرارية وتوربينات للرياح وخلايا وقود). وسوف يزداد الإمداد بالطاقة الطبيعية بشكل كبير، خاصة فى حالة وجود أشعة شمس ضعيفة فى الدول الأقل نموًا فى آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية بالإضافة إلى وجود وحدات توليد كهرباء فى العقدين القادمين من الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح على شكل متناثر، فى وحدات صغيرة ريفية أو فى شبكة متصلة فى المناطق الحضرية لتركيز الطاقة الشمسية والطاقة من الرياح على هيئة محطات. ومن المتوقع أن تنخفض أسعار الطاقة؛ نتيجة الانتشار السريع لإمدادات الطاقة المتجددة على نطاق عالمى وعلى درجة عالية من الجودة فى الدول المتقدمة، وبسبب التأييد القوى على نطاق واسع للمحافظين على البيئة، إلا إذا كان الطلب أسرع من العرض كما حدث فى الولايات المتحدة فى العقد الأخير. وفى هذه الحالة قد ترتفع الأسعار أو تظل ثابتة. ويتوقف ذلك على توازن المعدلات النسبية بين التوسع فى الطلب والتوسع فى العرض، وعلى التقدم فى إنتاج الطاقة ومدى كفاءة الاستهلاك.

ومن المهم تضافر الحكومة وقطاع الصناعة للاستثمار، فى الطاقة المتجددة والطاقة غير المتجددة.والأقل ضررًا للبيئة (كالغاز) لتعويض النقص المتزايد فى الإمداد بالطاقة. وفى الوقت الذى يتحرك فيه قطاع الصناعة ببطء شديد وتعمل حكومات الولايات والحكومة المحلية على وضع قوانين ونظم تحد من إقامة مصانع جديدة مثلما حدث فى كاليفورنيا، فإن مسارعة الحكومة الفيدرالية للاستثمار العام تبدو أساسية. وبينما تتصرف الحكومات ببطء شديد، فقد يجد منظمو المشروعات المتعلقة بالطاقة، الفرصة سانحة أمامهم للدخول فى استثمارات خاصة جاذبة فى الطاقة المتجددة مثلما تفعل كل من شركتى شل والبترول البريطانية (BP).

وفى تكنولوجيا الطاقة يستمر التقدم فى إنتاج الطاقة، كما أن كفاءة التحول والصناعات التحويلية سوف تخفض أسعار الكهرباء، التى يتم إنتاجها من الطاقة الشمسية ومن الرياح بحيث تصير أقل من أسعار الطاقة المستخرجة من باطن الأرض، باستثناء المناطق القريبة من مناجم الفحم وحقول البترول والغاز. كما أن تكنولوجيا السيارات التى تعمل بالكهرباء، سوف تتطور على نحو بطىء بشكل آمن وأن تكون أسعارها فى متناول الجميع واقتصادية، ويتم تشغيل السيارات والأتوبيسات والشاحنات بصورة تنافسية، ببطارية تعمل بالكهرباء أو بقدرة تعمل بخلية الوقود أحدهما أو كليهما؛ للعمل على تخفيض تكاليف الطاقة المستخدمة فى النقل وتقليل تلوث البيئة، وتحل بالتدريج محل المحركات التى تعمل بالاحتراق الداخلى خاصة فى الدول الفقيرة المستوردة للبترول. ومن الممكن تطوير التوربينات الهيدروجينية والموتورات بعد عام ٢٠١٠؛ لتمد الطائرات وسيارات النقل والشاحنات، التى تعمل بين المدن بالطاقة بحيث يصير الهيدروجين والكهرباء بمثابة الوقود المفضل للنقل والمواصلات بعد عامى ٢٠٢٠ و ٢٠٣٠.

كما أن المعدل الذى يتم به تطوير الطاقة المتجددة وتكنولوجيا الهيدروجين إلى الحد الذى تحل به تدريجيًا محل الوقود الكربونى، إنما يعتمد على المعدل العالمى للتدفئة الحرارية وندرة وجود الكهرباء الشامل وقيود استخدامها وبالتالى يقيد النمو الاقتصادى فى المناطق المتقدمة اقتصاديًا مثل كاليفورنيا والساحل الصينى. ويترجم ذلك إلى تهديدات طارئة من قبل الرأى العام حيث تتحول إلى مطلب سياسى فعال لإجراء

مشترك على نطاق عالمى. ومن المحتمل أن يكون ذلك أحد مجالات عدم اليقين للتنبؤ فى العلوم الاجتماعية. ويشعر المؤلف بثقة فى أن المطالب السياسية بالتوسع فى الإمداد بالطاقة سواء كانت تقليدية أو بتكنولوجيا جديدة ونظيفة سوف تحدث ولكن سواء تمت فى خلال عشر سنوات أو عشرين أو حتى خمسين سنة فإنها تظل غير مؤكدة. وما يمكننا فعله هو تقدير النتائج فى حالة عدم حدوث شيء بصورة مختلفة، وأن تقارن ذلك مع ما يمكننا عمله بصورة مثالية لحل مشكلة الطاقة المستدامة والبيئة والنمو، وحثها على التنبؤ ذاتى التحقق من أجل نجاح سياسة الطاقة.

عشر نتائج مترتبة على زيادة الطلب على عرض الطاقة فى العشرين سنة القادمة:

يمكن القول ببساطة شديدة أنه إما أن تخصص استثمارات ضخمة فى السنوات الخمس إلى السنوات العشر القادمة فى إنتاج القوة الكهربائية، من الشمس والرياح والمياه، كمصادر للطاقة المتجددة النظيفة وإنتاج الغاز (الأقل تلويثًا والمتاح على نطاق أوسع من الطاقة الأحفورية)، وإما أن لا يتم تخصيص هذه الاستثمارات فى وقت يوازى فيه المعروض من الطاقة الطلب عليها، وعليه فإن النمو الاقتصادى بل والنمو فى جميع البلدان التى تستورد الطاقة (بل وحتى بعض الدول المصدرة للبترول) سوف يتباطأ أو يتوقف.

١- يتوقع أن يكون النمو الأعظم فى نصيب الفرد من استهلاك الطاقة والاستهلاك الإجمالى للطاقة والطلب عليها محصورًا فى الدول الأقل نموًا فى أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية. وإذا تم تخصيص استثمارات ضخمة فى الموطن الأصلى للطاقة المتجددة فى الوقت المناسب، فإن الدول الأقل تقدمًا يمكن أن تنعم بالنمو الكبير فى الإمداد بالطاقة، كما سيحدث نمو ونشاط غير متوقع فى الطلب على الطاقة فى الدول المتقدمة، التى تتمتع بفترات من النمو الاقتصادى السريع وغير المتوقع، مثل الولايات المتحدة فى أواخر التسعينيات، مما قد يؤدى أو لا يؤدى إلى سوق نشطة تتحكم فيها زيادة الإمداد، وذلك لتجنب التضحية بالنمو ذاته.

٢- على نطاق عالمى واسع، فإن مضاعفة الزيادة فى نصيب الفرد من استهلاك الطاقة ارتباطًا بتسارع التحضر عالميًا وزيادة المحركات والميكنة والاتصالات وانتشار الديمقراطية والتسوق والتسليح والزيادة المستمرة المنخفضة انخفاضًا طفيفًا فى أعداد سكان العالم من ٣٠-٤٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠؛ قد يؤدى إلى زيادة الطلب العالمى على الطاقة ثلاثة أضعاف أو أربعة أضعاف فى عام ٢٠٢٠ خاصة إذا أضيف إليها الطلب غير المنظور.

ولا نعرف حكومة أو قطاعًا صناعيًا يدعم خططًا مستدامة تحافظ على البيئة تستجيب لهذا النقص الوشيك فى الطاقة على المستوى العالمى، كما لا نعرف أقل تقدير يمكن أن نتنبأ به مسبقًا بقدر من الثقة.

ونتساءل: كيف يمكن حدوث زيادة محتملة فى الطلب العالمى على استهلاك الطاقة والتى من المتوقع أن ترتفع أكثر من أربع مرات فى العشرين سنة القادمة، مقابل تنبؤ وزارة الطاقة الأمريكية بنسبة ٦٥٪ وذلك إذا كانت الزيادة فى عدد سكان العالم لا تتجاوز ٣٢٪ من النسبة الحالية، وقد تنخفض إلى ٣٠٪ ؟ (ما لم يتم تجاهل أوامر الرئيس بوش بإلغاء دعم الولايات المتحدة لبرامج منع الحمل على مستوى العالم)

إن الأساس الذى يرتكز عليه الطلب على استهلاك الطاقة أربع مرات فى إسقاطات عام ٢٠٢٠، هو زيادة نمو مقدارها من ٣٣٪ إلى ٤٠٪ فى النمو السكانى مضروبًا فى تضاعف سكان العالم الذين يقطنون المدن، وأيضًا زيادة أعداد سكان العالم الذين يمتلكون سيارات فى العشرين سنة القادمة من ٥٠٪ عام ٢٠٠١ إلى ٧٥٪ عام ٢٠٢٠ (بالإضافة إلى تضاعف نصيب الفرد، من سكان الحضر من استهلاك الطاقة بمقدار ثلاثة إلى أربعة أمثال) مع متوسط نمط اقتصادى قدره ٣,٥٪ الذى يؤدى فى حد ذاته إلى استهلاك الطاقة بنسبة الضعف حتى فى حالة ثبات العوامل الأخرى (١,٣٣: ١,٤ × ٦ مليارات= ٨ إلى ٨,٤ مليارات نسمة عام ٢٠٢٠، ٧٥٪ منهم أو ٦ إلى ٦,٣ مليارات نسمة من سكان الحضر، يضاف إليهم ٣ إلى ٣,٣ مليار من سكان المدن، علاوة على الـ ٣ مليارات من سكان المدن الحاليين، وكل منهم يستهلك من ثلاثة إلى عشرة أمثال نظيره المقيم فى المناطق الريفية،

وبذا يبلغ متوسط الزيادة عام ٢٠٠٠ على أساس الفرد من ١,٦٦ إلى ٢ مضروبًا فى ٢ معدل النمو الاقتصادى العالمى ويكون الناتج ٣,٥٪ سنويًا لمدة عشرين عامًا، ١,٣٣ إلى ١,٤ × ١,٦٦ إلى ٢× ٢= ٣,٣ إلى ٤ أمثال استهلاك الطاقة حاليًا عام ٢٠٠٠ أو الطلب عليها). وترجع أسباب الزيادة بمقدار أربعة أمثال بحلول عام ٢٠٢٠ على طلب استهلاك الطاقة إلى: الزيادة غير المسبوقة فى أعداد القاطنين بالمدن واستهلاك الفرد من الطاقة بين القاطنين الجدد فى المدن، الذين كانوا محرومين من استخدام الكهرباء والسيارات عندما كانوا من سكان الريف فى الدول الأقل تقدمًا. وهذا التحول الديموغرافى الكبير وآثاره الاجتماعية- الاقتصادية تم تجاهله تمامًا فى تنبؤات وزارة الطاقة الأمريكية لعشرين عامًا.

٣- أن جميع أشكال الطاقة المنتجة حاليًا من جميع الموارد المتوفرة مطلوبة وتحتاج إليها بعض الدول والأعداد الغفيرة للسكان؛ لتلبية احتياجات الطاقة العالمية المتنامية بسرعة أكبر من أى مورد حالى فردى للطاقة.

فالعالم ليس متعجلاً فى استنفاذ الطاقة الكلية ولكنه يستنفذ ببطء الموارد غير المتجددة الرئيسية مثل الفحم والبترول والغاز، (وبهدر على نحو سريع)، وبيئة الأرض المنزرعة وبيئة المدن التى تتمتع بنوعية هواء صحى.

٤- النمو المتسارع لموارد الطاقة المتجددة صديقة البيئة سوف ينحصر فى الرياح والطاقة الشمسية التى تتمثل فى ثلاثة أنواع: التسخين الشمسى، و(الكهربائية الضوئية) والكهربائية الحرارية- الشمسية. ويمكن تطوير الطاقة الشمسية إلى حصة تسويقية رئيسية لإمداد الطاقة فى معظم الدول والمناطق الفقيرة، لا بسبب أنها طاقة غير ملوثة للبيئة أو أنها غير مسببة لارتفاع درجة الحرارة عالميًا، بل بسبب أن أغلب الدول الفقيرة بتروليًا تعتبر الطاقة الشمسية المتوفرة لديها أكثر اقتصادًا وأكثر استقلالاً من الناحية السياسية وأكثر أمانًا (من عمليات المقاطعة والاستيراد بأسعار باهظة). وأكثر ضمانًا. وفى الوحدات الصغيرة الموزعة فى الريف، تعتبر الطاقة الشمسية أرخص من التوربينات التى تولد الكهرباء من الرياح التى يجب أن تكون ضخمة لتكون ذات كفاءة. وفى المدن غير القريبة من البحار، (مثل كوبنهاجن وأمستردام) نجد أن محطات الرياح

وبناء فولطائيات كهربائية ضوئية متكاملة من الطاقة الشمسية، تزيد من ارتداد أشعة الشمس العمودية المواجهة لأسطح البنايات المرتفعة عند تكلفة البناء ومقارنتها بحوائط تقليدية تستخدم كستار وتعطى أحمالاً كهربائية وقت الذروة أثناء النهار. وتوجد نماذج عملية لهذه التكنولوجيا الجديدة تتمثل فى توزيع الطاقة المنتجة من البناء المتكامل للفولطائية الكهربائية الضوئية والخاص بإنشاء حوائط تستخدم كستائر، وتوجد الآن فى أوروبا واليابان ويتم تصميمها ومن الممكن تشغيلها فى الولايات المتحدة خلال هذا العقد. وتتضمن النماذج الأوروبية مبنى مكونًا من اثنى عشر طابقًا فى برن (سويسرا) ومبنى من ستة طوابق لشركة كهرباء فى بريمن (ألمانيا). أما فى اليابان، فإن أفضل نموذج للفولطائية (الكهربائية) الضوئية موجود فى مدينة كويوتو لشركة كيوسيرا، وهو عبارة عن مقر رئيسى مؤلف من عشرين طابقًا. وفى الولايات المتحدة، يجرى التخطيط لأحد النماذج الرئيسية فى المقر الرئيسى الجديد لشركة (Abt).فى كمبريدج بولاية ماسوسيتش.

٥- ستستمر الطاقة النووية فى الازدياد حتى فى الدول الأقل تقدمًا، مع موارد وفيرة من الوقود الأحفورى ومن الطاقة الشمسية واستخدامها المزدوج كقوة عسكرية وعلمية.

٦- سيتم تمويل الطاقة الكهربائية من الشمس والرياح ومن موارد طاقة محلية متجددة، وبأسعار منافسة بجهود ذاتية خاصة وريفية وبتمويل بسيط جدًا. وقد نجحت تلك الجهود فى عدة دول أقل تقدمًا (مثل إخوان روكفلر الذين مولوا قرية سولوز فى أمريكا اللاتينية وشركتى شل / إسكوم فى جنوب أفريقيا). وهناك نجاحات أخرى بطيئة فى دول صناعية تسعى إلى الأمن البيئى، والأمن فى الطاقة والاستقلال ببناء فولطية (كهربائية) ضوئية من الشمس فى المدن .

٧- أن هناك شركات صناعية خاصة سوف تقود الحكومة – وليس العكس- فى تنفيذ إنتاج كهرباء من الطاقة الشمسية للمنازل وتدفئة وتبريد هواء للمكاتب والإضاءة وكهربة الريف وذلك على نطاق اقتصادى واسع لأنها عملية مثمرة ومضمونة وآمنة.

٨- بناء حوائط ساترة متكاملة لفولطية (كهربائية) ضوئية فى المدن، بتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية فوق بنايات عالية الارتفاع، بالإضافة إلى السيارات التى تعمل بالكهرباء فى المدن، مما يساعد على الحفاظ على الاقتصاد والبيئة ويضفى مظهرًا جماليًا على أفقر دول العالم وأكثر المدن ازدحامًا وأكثرها تعتيمًا من العوادم وتقليل التلوث ، وتلافى الأسعار المرتفعة فى الوقود فى المناطق شبه القارية أولاً ثم فى المناطق المعتدلة.

٩- لن يكون هناك أى معنى للإسراع فى معدل التغيير التكنولوجى فى العشرين سنة القادمة كما لم يكن هناك داع لذلك فى الخمسين سنة الماضية، ولم تكن هناك حاجة لإكمال الزيادة المشار إليها أعلاه فى الإمداد بالطاقة بشكل مستمر؛ لأن الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية ومن الرياح أصبحت الآن تكنولوجيا تامة النمو.

١٠- سوف يكون هناك تسارع فى معدل التغيير الاقتصادى والسياسى والمادى، للمليارين أو الثلاثة مليارات من سكان العالم الفقراء حاليًا والأميين والمحرومين من الانتفاع بالكهرباء، والذين ليس لهم دور فى التمثيل الانتخابى والمحرومين من حق الاقتراع؛ لأن الانتشار العالمى للأقمار الصناعية (التى تعمل بالطاقة الشمسية) والتلفزيون والإذاعة وأجهزة الاتصالات المحمولة وغيرها بثت أفكارًا وأظهرت صورًا عن انتشار الديمقراطية العادلة والمنصفة، هذا بالإضافة إلى انتشار التكنولوجيا العسكرية كوسيلة من وسائل نشر العدالة، حيث إنها ستكون باعثًا على التغيير وتعمل على تسهيله أو معاقبة غير الراغبين فى نشر العدالة.

وعلى أساس كل من اقتصاد الندرة الذى يؤثر بدرجات متفاوتة على الوقود الأحفورى والطاقة الشمسية، والاقتصاد الضخم فى مجال إنتاج الفولطائية (الكهربائية) الضوئية وتطبيقاتها، يوجد بوضوح خمسون سنة من الاتجاهات الخاصة بالتدرج والاستمرار فى زيادة السعر الحقيقى للوقود الأحفورى، عندما يوضع فى الحسبان عوامل مثل البيئة والاستخراج والنقل والتكلفة. وفى نفس الوقت، نجد انخفاضًا ثابتًا فى أسعار الطاقة الكهربائية والحرارة المولدة من الشمس، حيث هبطت أسعارها حاليًا بحوالى ٢٠٪ فى السنة كنتيجة للتقدم التكنولوجى والاقتصادى فى الإنتاج الضخم. كما نجد أن أغلب الدول

الأقل نموًا والفقيرة والمشمسة والمناطق الضخمة التى لا يتوفر فيها استخراج البترول والغاز، قد اتجهت نحو الطاقة الشمسية كمجال لاستخدام الكهرباء المولدة من الشمس بدلاً من التركيز على الوقود الأحفورى لتوليد الطاقة الكهربائية خلال السنوات الخمس الماضية. وقد تم إخفاء تلك الحقيقة بواسطة نماذج اقتصادية كلية حيث تعامل تلك الدول كنقاط فى الفضاء، وتتجاهل بالتالى أسعار النقل الضخمة للوقود الأحفورى لإنتاج الطاقة من موارد مركزية، وتوزع على المنتفعين بأسعار مخفضة ومدعمة مثل سعر البنزين فى الولايات المتحدة، كذلك تم إخفاء تلك الحقيقة بواسطة الجهل التكنولوجى والبغض الشديد تجاه تمويل إنتاج الطاقة التقليدية، بما فى ذلك الدور الذى يقوم به البنك الدولى. (قامت شركتا بريتش بتروليوم وشل باستثمار أكبر مما قام به البنك الدولى وحكومة الولايات المتحدة فى مجال الطاقة المولدة من الطاقة الشمسية أو أى استثمار خاص فى هذا المجال. لماذا؟ لأن عليهم أن يفكروا بأنهم يعرفون شيئًا ما عن مستقبل الطاقة.

أما عن الوسائل الرئيسية التى أخذت بها الحكومة التكاليف الخارجية للوقود الأحفورى فى الولايات المتحدة فهى:

(١) الإعفاء الضريبى.

(٢) البرنامج الحكومى للدعم.

(٣) تكاليف الحماية الخاصة بالدفاع عن موارد البترول والنقل البحرى.

(٤) التكاليف البيئية والصحية والتكاليف الاجتماعية.

ومن المعتقد أن جزءًا أكبر من هذا الدعم يرجع إلى عمليات الدفاع التى يقوم بها الأسطول الأمريكى، الذى ينفق نصف ميزانية الدفاع الأمريكية البالغة ٣٠٠ مليار دولار. فالولايات المتحدة لديها أسطول ضخم ولا تزال دولة مستوردة للبترول، ولكن لأسباب أخري- أولاً: تهديدات النازية والإمبراطورية اليابانية ثم تهديدات الأسطول السوفيتى، ومع زوال هذه التهديدات وتناقصها، أصبح أحد الأسباب الرئيسية لامتلاك أسطول ضخم هو حماية الخطوط البحرية حيث تستورد البترول من حلفائها فى الشرق الأوسط. (وفى

تقديرى المبدئى أن أكثر من ثلث وأقل من خمس التكاليف (حوالى ١٥٠ مليار دولار تكلفة سنوية للأسطول الأمريكي) أى ٣٠ مليار إلى ٥٠ مليار دولار تنفق للدفاع عن الأمريكان والأوروبيين واليابانيين للوصول إلى بترول الشرق الأوسط).

وفى الولايات المتحدة فقط، فإن تكلفة البنزين المخصص للسيارات من الوقود الأحفورى "الخارجي" يبلغ من ٥٥٨ مليار دولار إلى ١,٦٩ تريليون دولار فى السنة، وعند إضافة البنزين بسعر التجزئة يتراوح السعر الحقيقى للجالون من ٥,٦٠ دولارات إلى ١٥,١٤ دولارًا (المركز الدولى لتقييم التكنولوجيا ١٩٩٩).

أربعة تغييرات تكنولوجية ساعدت على تنشيط تحولات الطاقة:

طوال القرون الخمسة الماضية، حدثت أربعة تغييرات تكنولوجية أدت إلى تحولات رئيسية فى الطاقة فى مجال العرض والطلب والإمداد والأسعار واستخدامات الطاقة، كما حدثت تغييرات فى تكنولوجيا الاتصالات وتكنولوجيا النقل وتكنولوجيا البناء والتكنولوجيا العسكرية. ولا تزال هذه التغيرات مستمرة على نحو سريع.

وتنشر تكنولوجيا الاتصالات الوعى والرغبة بالتمتع بأغلب مجالات التقدم التكنولوجى النافعة والجذابة فى جميع نواحى الحياة. وحاليًا، هناك الكثير من الأماكن بل حتى أفقر القرى تتمتع بالإرسال التليفزيونى عن طريق القمر الصناعى، من خلال أجهزة تليفزيونية موجودة فى أماكن التجمع (مثل المقاهى والنوادي) تستقبل الصوت والصورة وتنقل صورًا لحياة على أعلى مستوى يتمناها الجميع، كما يتطلع الملايين من أفقر القرويين، إلى منازل تضاء بالكهرباء واقتناء مواقد للطبخ أو التدفئة وثلاجات وسيارات وربما بنادق، حيث شاهدوا كل ذلك على شاشة التليفزيون.

أما تكنولوجيا النقل والمواصلات، فقد تطورت بسبب الاحتياجات العالمية ورغبة البشر فى التحرك من أجل التجارة وأيضًا حرية الحركة والاستقلال، كما أن التكنولوجيا العسكرية أسهمت فى توفير تكنولوجيا الاتصالات والنقل (وجميع الأشكال الأخرى من التكنولوجيا).

وفى السنوات العشرين القادمة، ستبدو معالم التغيير فى تكنولوجيا البناء واضحة حيث ستقوم الدول الأقل تقدمًا بعمران غير مسبوق، وستشيد مئات من المدن المليونية الجديدة. وفى بداية القرن الماضى، بدأت ناطحات السحاب فى الظهور وأصبحت الآن من المناظر الشائعة فى المدن الجديدة التى تنمو وتتوسع حتى فى أفقر الدول. ويبدو التغيير الرئيسى السابق فى تكنولوجيا الإسكان فى تركيب أنابيب المياه من خارج المبنى إلى داخله. ومع انتقال الأعداد الغفيرة من السكان من المناطق الريفية إلى الحضرية، أصبحت الحاجة ملحة وعاجلة إلى بنايات ذات طاقة مكثفة، وعلى أعلى مستوى فى مواجهة النقص فى الطاقة وفى رؤوس الأموال.

ويتم معالجة النقص فى الطاقة فى هذه المدن الجديدة من خلال تشييد بنايات ذات طاقة فعالة، ومزودة بستائر متكاملة لفولطائية (كهربائية) ضوئية من الطاقة الشمسية ومن تكنولوجيا تخزين الطاقة من خلية وقود من أجل تشييد بنايات منتجة للطاقة وبنايات ذات اكتفاء ذاتى للطاقة، ومن المحتمل أن يتم تزويد الإنشاءات الجديدة بها.

تنـــــبؤات وزارة الطاقة الأمريكية عن مستقبل الطاقة لعام ٢٠٢٠ وأوجه الخطأ فيها:

يعتبر الدليل المستقبلى للطاقة الدولية الذى أصدرته وزارة الطاقة الأمريكية عام ١٩٩٩ ، من أكثر المنشورات المعبرة عن التنبؤ بالطاقة على المدى الطويل وبالذات فى التقرير رقم (٩٩- ٠٤٨٤) DOE/ ELA.

وقد تمت مراجعة محتوياته ووجهت إليها كثيرًا من الانتقادات سنسردها فيما يلى، مع حذف كثير من الآراء غير الدقيقة- فى رأى المؤلف- والتحذيرات المبالغ فيها والاعتماد على العلاقات الافتراضية المشكوك فيها بين الطاقة والنمو.

استهلاك الطاقة العالمي: "سوف يزداد استهلاك الطاقة عام ٢٠٢٠ إلى ٢٣٦ كوادريليونًا أى حوالى ٦٥٪ مقارنة بالمستوى عام ١٩٩٦"، ويصل استهلاك الطاقة

العالمى عام ٢٠٢٠ إلى ٦١٢ كوادريليونًا ،أما استهلاك الطاقة فى الدول النامية، فمن المتوقع أن يصل إلى أكثر من الضعف........".

التعقيب: يبدو واضحًا أن هذا تقدير أقل من الواقع بصورة شاملة للطلب على الطاقة. إذ إن عدد سكان الدول النامية البالغ مليارين سيزداد بمعدل سنوى يبلغ ٢٪ وفى خلال ٢٠ عامًا سيزيد العدد بنسبة ٤٠٪ ليصل إلى ثلاثة مليارات. فإذا تضاعف الاستهلاك فى هذه المناطق وحدها، فهذا يعنى أن استهلاك الفرد من الطاقة سيصل إلى أكثر من النصف مرة ثانية حسب تقدير عام ١٩٩٦. وبمعلومية أن جزءًا كبيرًا من متوسط استهلاك الفرد من الطاقة لهؤلاء السكان يتضمن ١,٥ مليار نسمة تقريبًا فى آسيا وأمريكا اللاتينية من مجموع مليارين من سكان العالم يعيشون بدون كهرباء، فإن هذا التنبؤ يحكم عليهم أن يظلوا بدون كهرباء للعشرين سنة القادمة، كما أن المليار ونصف المليار من هؤلاء السكان سيزدادون إلى مليارين بدون كهرباء، وهذا أمر غير واقعى.

وفى الوقت الذى يريد فيه هؤلاء السكان البالغ عددهم مليارًا ونصف المليار استهلاك الكهرباء، فربما يكونون غير قادرين على تحمل نفقاتها لمدة عشرين عامًا عند استخدام التكنولوجيا السائدة حاليًا. وأوضحت الأبحاث الاجتماعية التى أجريت فى أفريقيا وآسيا عن فقراء الريف، أن الأكثرية منهم تنفق ما بين خمسة إلى ثمانية دولارات شهريًا للإضاءة المنزلية بالكيروسين أو البارافين أو البطاريات. وفى نفس الوقت تقوم شركتا شل وإسكوم فى جنوب أفريقيا والبرازيل وسولوز / وينروك فى أمريكا اللاتينية وجهات أخرى فى آسيا (بما فى ذلك برنامج استخدام الطاقة الشمسية فى المنازل الذى ترعاه وزارة الطاقة الأمريكية فى غرب الصين)؛ بإعداد أنظمة لتزويد المنازل بالكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية خارج شبكة الكهرباء بتكلفة حوالى ٨ دولارات شهريًا أو أقل.

وفى عام ٢٠٢٠، سيصل عدد سكان العالم إلى ثمانية مليارات أى بزيادة قدرها مليارين عن عام ٢٠٠٠، ولو افترضنا أن متوسط استخدام الفرد من هؤلاء للطاقة من الكهرباء (٤ مليارات من ٦ مليارات عام ٢٠٠٠ يزدادون إلى ٥,٣ مليار نسمة)، ولا توجد أى مصادر أخرى لاستهلاك الطاقة المتزايد، فإن استهلاك الطاقة العالمى سوف يزداد

بمقدار ٥,٣ / ٤ أى ٣٣٪. وإذا تضاعف المتوسط السنوى للزيادة فى الإنتاج الإجمالى العالمى (٣,٥٪)، وتضاعف هذا الإنتاج بين ٢٠٠٠ و٢٠٢٠، فإن استهلاك الطاقة الإجمالى سوف يصل إلى حوالى الضعف لهؤلاء الذين يستخدمون الكهرباء، البالغ عددهم ٥,٣ مليار نسمة. كما أن مضاعفة الدخول تؤدى إلى مضاعفة استهلاك الطاقة بين الفقراء وذوى الدخول المنخفضة مع اقتنائهم أجهزة تليفزيون وأجهزة كهربائية وسيارات. وبذا، فإن استهلاك الطاقة للأربعة مليارات نسمة عام ٢٠٠٠ والذين سيصل عددهم إلى ٥,٣ مليار نسمة بحلول عام ٢٠٢٠ يحتمل أن يصل عدد المستخدمين للكهرباء إلى الضعف على الأقل، ويصل العدد الكلى إلى ١٠,٦ / ٤,٠، أى أصغر من الرقم الذى كان عام ١٩٩٦، أو ٢,٦٥ عن الرقم عام ١٩٩٦، ٦١٢- ٢٣٦ = ٣٧٦ كوادريليونًا أو ٢,٦٥× ٣,٧٦ = ٩٩٦ كوادريليونًا، وهو يزيد بمقدار ٦٠٪ عن الرقم الذى تنبأت به وزارة الطاقة الأمريكية عام ٢٠٠٠، وهو ٦١٢ كوادريليونًا.

ولو أضفنا عدد مستهلكى الطاقة الإضافية البالغ عددهم مليارًا إلى مليارى نسمة ممن يعيشون بدون كهرباء، والذى سبق التحدث عنهم وافترضنا أن مليارًا منهم سوف يستهلكون طاقة عام ٢٠٢٠ بمعدل منخفض عن السبعة مليارات نسمة الآخرين – وهو افتراض معقول وثابت يتفق وخطط صناعة الطاقة لكهربة الريف الشاملة على نطاق عالمى بوسائل متعددة، بما فى ذلك شبكة الكهرباء التى تعمل بالوقود الأحفورى والطاقة من الرياح ونظم الطاقة الشمسية فى المنازل. ويؤدى ذلك إلى زيادة فى استهلاك الطاقة العالمية عام ٢٠٢٠ بمقدار ٨ /٧ أو ١٤٪، أى ٩١٦× ١,١٤ أو ١١٣٥ كوادريليونًا، أى تقريبًا ضعف ما تنبأت به وزارة الطاقة الأمريكية البالغ ٦١٢ كوادريليونًا. ومن أجل تقدير بديل لزيادة قدرها أربع مرات فى الاستهلاك العالمى لعام ٢٠٢٠ نفترض استهلاكًا قدره ٤٠٠ كوادريليون عام ٢٠٠٠.

وعندما توجد أسباب معقولة وراء إغفال التنبؤ الذى قامت به جهة حكومية قوية وذات نفوذ تغير جوهرى بمعامل قدرة اثنان أو أكثر، وتتمسك بتقرير استقرائى مؤقت غير منطقى تنقصه الدقة، فإن العلماء الاجتماعيين عليهم التزام بطرح هذه القضية للمناقشة وإيجاد بدائل، وليس من الضرورى أن يستخدم السلوك الأمريكى أو سلوك

شمال أوروبا كدليل إرشادى مفيد يستخدمه فقراء الصين والهند وأفريقيا وأمريكا اللاتينية أو الفلاحين الأندونيسين (حيث يبلغ تعداد هؤلاء حوالى نصف سكان العالم) بحيث يمكنهم اقتناص الفرصة لاستهلاك مزيد من الطاقة، أو حتى بقدر محدود وغير مألوف مستغلين عدم وجود بدائل، بل حتى إن سكان الريف الفقراء يكتفون باستخدام التليفزيون ويطلبون شبكة كهربائية تمدهم بطاقة كهربائية مقدارها ٣ كيلووات موصلة بالمنازل لتشغيل مواقد كهربائية وجهاز تكييف وغسالات ومجففات ملابس، وأن يكون لديهم سيارة عادية. وهؤلاء لن يقبلوا بنظام للطاقة الشمسية يوفر لهم ٣٠٠ واط بما يتيح لهم إضاءة المنزل وتشغيل جهازى التليفزيون والراديو، وربما ثلاجة صغيرة أو ماكينة خياطة وبطارية تمد السيارة بالطاقة وتباع بخمسة آلاف دولار فى كاتماندو.

السوق العالمية للبترول: "نظرة معتدلة إلى مستقبل سوق البترول، ولا يتوقع ثبات المستويات العالية لأسعار البترول ويتوقع استمرار التوسع فى اكتشاف موارد بترولية جديدة "انخفضت الأسعار بحوالى الثلث فى المتوسط عن مستويات ١٩٩٧" "وكان سعر البترول العالمى عام ١٩٩٨ هو الأدنى منذ عام ١٩٧٣" وكان استهلاك البترول عام ١٩٩٨ أقل من المتوقع بدرجة كبيرة بسبب الركود المؤقت الذى حدث فى جنوب شرق آسيا". "ومن المتوقع أن يصل الطلب على البترول عام ٢٠٢٠ إلى ١١٠ ملايين برميل يوميًا مما يتطلب زيادة فى الإنتاج العالمى من ٣٠ إلى ٤٠ مليون برميل يومياً" "وخلال الخمسة والعشرين عامًا الماضية كانت أسعار البترول متقلبة بشكل مرتفع. ومن المتوقع حدوث هذا التقلب فى المستقبل بسبب الأوضاع الاقتصادية والسياسية غير المتوقعة". ويشكل البترول حاليًا ٤٠٪ من إمدادات الطاقة التجارية العالمية... ومن المتوقع أن تصل النسبة عام ٢٠٢٠ إلى ٣٧٪ من إمداد الطاقة الكلية".

التعقيب: تتنبأ وزارة الطاقة الأمريكية بأن يتراوح سعر برميل البترول عام ٢٠٢٠ ما بين ١٥ إلى ٣٠ دولارًا، أى تضاعف السعر، وهذا بخلاف ما حدث من عام ١٩٧٠ إلى عام ١٩٩٩ حيث قفز السعر من ١١ دولارًا للبرميل إلى ٦٦ دولارًا للبرميل، وبذلك قفز السعر إلى ستة أمثال، ومن الواضح أنه لا يوجد لدى أى شخص مفتاح لحل هذا اللغز. والسؤال هنا: ماذا يمكن أن نتعلمه من عدم اليقين الواضح لمستقبل الطاقة؟ أن البترول

على المدى الطويل، من أكثر أنواع الطاقة عرضة لعدم اليقين بالنسبة للسعر والعرض والطلب. والشيء المهم بالنسبة للبترول والغاز- بالإضافة إلى سيطرتهما على أسواق الطاقة- عدم اليقين وعدم الثقة فى موارد اقتصادية كافية يمكن التنبؤ بها فى أى وقت من الأوقات، مما يجعل التنبؤ به تكنولوجيًا واقتصاديًا أكثر صعوبة وأكثر إلحاحًا لمطابقة منطقية لزيادة العرض مع زيادة الطلب. ولا يمكن الاعتماد على البترول والغاز على أنهما سلعة ذات مورد ثابت للطاقة على المدى الطويل. وأى حكومة أو منشأة صناعية تود أن تعرف البديل عنهما فى حالة عدم الحصول عليهما فجأة أو عدم القدرة على شرائهما.

ولم تقترح وزارة الطاقة الأمريكية أى بديل آخر عن البترول أو الغاز الطبيعى. ومع ذلك ربما يتم فرض بدائل فى الدول الكثيفة السكان والفقيرة فى البترول والغاز، مثل الصين والهند واليابان ودول الاتحاد الأوروبى؛ بسبب تراجع الاهتمام بالزراعة والبيئة وتوقف إمداد البترول بسبب الحروب أو السياسة أو حدوث تحول فى الطلب بعيدًا عن البترول، أو تغيير تكنولوجى شامل يضع البترول فى مرتبة أدنى بالنسبة لأنواع أخرى متوفرة من الوقود أو بالاعتماد على الارتباط الذى يساء استخدامه بين النمو الاقتصادى والطاقة.

ويمكن أن يأتى التحول الرئيسى فى عدم الطلب على البترول من استبداله كوسيلة ممتازة لوقود النقل والمواصلات، بوقود كهربائى لإعادة شحن بطاريات السيارات التى تعمل بالكهرباء، التى يتم توليدها بمصدر طاقة آخر خلاف البترول، وقد تكون طاقة متجددة أو طاقة نووية أو الغاز أو الفحم. وقد تسبب الاختناق فى المرور داخل المدن فى تلوث الهواء والتهديد بارتفاع الحرارة فى الكرة الأرضية مما أوجد ضغوطًا مستمرة على صانعى السيارات؛ لتطوير وإنتاج سيارات تعمل بالكهرباء وأخرى تعمل بالوقود الأحفورى بدرجة أكثر كفاءة.

ويجرى تطوير عشرات الموديلات من السيارات على نطاق عالمى، وعدد قليل منها يعمل بالطاقة الكهربائية أو بالطاقة الهيدروليكية لا تزال فى طور الإنتاج فى اليابان والولايات المتحدة وفرنسا.

وهناك تحول آخر عن البترول يأتى من استبدال الوقود النفاث بالهيدروجين المستخرج من المياه، عن طريق التحليل بالكهرباء المولدة من مصادر متجددة. ومن المحتمل أن يؤدى ذلك إلى وجود منافسة اقتصادية فى العشرين سنة أو ربما الخمسين سنة القادمة. ومع استخدام الهيدروجين والطاقة المتجددة، هناك إمكانية فى عدم انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون من الاحتراق. وفى حالة تسارع ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية والغلاف المحيط بها، فإن التحول إلى الطاقة المولدة من الشمس والهيدروجين الاقتصادية يمكن أن يتم الإسراع بهما.

الغاز الطبيعي: "يعد الغاز الطبيعى من أسرع مصادر الطاقة الأولية المتنامية. كما يعتبر من أنظف الوقود المستخدم بخلاف البترول أو الفحم أو الطاقة النووية التى لا تزال موضع خلاف. لذا فمن المتوقع أن يصير الوقود الأول ضمن الاختيارات المتاحة".

التعقيب: هذا صحيح حتى الوقت الحاضر. وفى عام ٢٠١٠- وهو منتصف المسافة الزمنية للتنبؤ- يتمتع الغاز الطبيعى الآن بنمو سريع، وربما يتم استبداله بالطاقة المستخرجة من الشمس والرياح خاصة فى الدول، التى تنفق عملة صعبة لاستيراد الغاز (مثل الصين وجنوب أفريقيا) ولديها موارد محلية أرخص مثل الشمس والرياح.

وأحد الجوانب المهمة فى الغاز الطبيعى هى إنشاء بنية تحتية عالمية من الخطوط والأنابيب لنقله إلى جهات بعيدة، ويمكن فى يوم من الأيام استخدام تلك البنية الأساسية فى نقل وتوزيع الهيدروجين، وهو الوقود المثالى للنقل والمواصلات فى المستقبل.

الفحم: "جاء فى تقرير دلائل المستقبل للطاقة العالمية (١٩٩٩) أن نصيب الفحم من استهلاك الطاقة العالمية سيهبط بدرجة حقيقية من ٢٥٪ عام ١٩٩٦ إلى ٢٣٪ فى عام ٢٠٢٠. أما نصيبه التاريخى فلا يزال مستقرًا، بسبب الزيادة الكبيرة فى استخدام الطاقة المخطط لها فى الدول النامية فى آسيا، حيث لا يزال الفحم يسيطر على عدة أسواق قومية للوقود. أما فى الصين والهند، فيتوقع لهما أن تصل النسبة إلى ٣٣٪ من الزيادة الكلية فى استهلاك الطاقة العالمية خلال فترة التنبؤ و ٩٠٪ من الزيادة فى استخدام الفحم الكلى على مستوى العالم (على أساس الوحدة الحرارية).

التعقيب: لا تحتاج الصين والهند إلى توليد الكهرباء بالفحم عام ٢٠٢٠ إلا فى حالة بعد الطاقة المتجددة الأرخص عن مناجم الفحم، والمتمثلة فى استغلال الطاقة الشمسية والرياح بالكامل. وفى حالة إضافة تكاليف نقل الطاقة، فإن إنشاء مناطق لإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة فى مناطق بعيدة عن شبكة الكهرباء وتعد أرخص من إنتاج الكهرباء باستخدام الفحم. وقد تعهد البنك الدولى مؤخرًا بدفع ١٠٠ مليون دولار لتركيب توربين للرياح فى غرب الصين، حيث تكون الطاقة المنتجة من الرياح أرخص من الفحم بعد إضافة تكاليف نقله. ويسجل هذا تحولاً من سنوات من جانب البنك الدولى الذى يستثمر مئات الملايين من الدولارات فى مشروعات لإنتاج الطاقة من الفحم فى الصين.

وزارة الطاقة الأمريكية: "يعتبر الفحم فى الصين الوقود الأول والأساس فى القطاع الصناعى المتنامى بسرعة؛ نظرًا لتوفر احتياطى الفحم بدرجة كبيرة ومحدودية الوصول إلى مصادر بديلة للطاقة".

التعقيب: على النقيض من ذلك ففى الصين والهند وجنوب أفريقيا والولايات المتحدة، يمكن الوصول بسهولة إلى مصادر الطاقة البديلة من الشمس والرياح وطاقة الهيدروجين- ومن الممكن فى خلال عشر سنوات وبفعل الجهود القومية، سيتم استبدال الفحم بأداء اقتصادى / بيئى أفضل من الفحم، لأن الأعمال الخاصة بصناعة إنتاج الطاقة الكهربائية من الشمس ومن التوربين الهوائى من الممكن أن تحل محل الأعمال الخاصة بمناجم الفحم.

وزارة الطاقة الأمريكية: "لم يتم الالتزام حاليًا بالبروتوكول الخاص بكويوتو، لذا فإن الإسقاطات لم تعكس التعهدات والالتزامات من قبل الدول الموقعة على هذه الاتفاقية؛ لتقليل أو تعديل انبعاث الغازات المتصاعدة من البيوت الزجاجية (الصوبات). فإذا صارت التعهدات ملزمة شرعًا وقانونًا، فإنه من المحتمل أن التوقعات الخاصة بالفحم فى الدول الصناعية ستختلف بصورة جوهرية عن توقعات دليل الطاقة العالمية ١٩٩٩. ومن المتوقع أن يزداد استهلاك الفحم فى الدول الصناعية بحوالى ١٢٪، من ٣٥,٨ كوادريليون وحدة حرارية فى عام ١٩٩٦ إلى ٤٠ كوادريليون وحدة حرارية عام ٢٠٢٠".

التعقيب: منذ بروتوكول كويوتو سواء تم الالتزام به قانونًا أو لم يتم، فقد صدر تصريح نوايا واضح بالتعبير، عن الرغبة من جانب الدول الصناعية بقطع انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون من الفحم بصفة أساسية. والسؤال: لماذا لم تذكر وزارة الطاقة الأمريكية فى تنبؤاتها لعام ٢٠٢٠ كيف أن هذه الدول يمكنها أن تتحول اقتصاديًا من الفحم إلى طاقة محلية متجددة ومتولدة من طاقة الشمس والرياح والهيدروجين. وفى هذه الحالة تكون لديها طاقة أرخص.

وزارة الطاقة الأمريكية "من المتوقع أن يفقد الفحم حصته فى السوق ويتم التحول إلى الغاز الطبيعى" فى أوروبا وأمريكا الشمالية. "وبرغم الانخفاض فى بعض المناطق، فإن استهلاك الفحم العالمى زاد من ٨٤ كوادريليون وحدة حرارية عام ١٩٨٥ إلى ٩٣ كوادريليونًا عام ١٩٩٦ وتشمل هذه الزيادة فى استهلاك الفحم الولايات المتحدة واليابان وآسيا. وقد حدث الانخفاض فى أوروبا الغربية وأوروبا الشرقية والاتحاد السوفيتى سابقًا. وقد انخفض استهلاك الفحم فى دول غرب أوروبا بحوالى ٣٠٪ ما بين عامى ١٩٨٥، ١٩٩٦... بسبب الاستخدام المتنامى للغاز الطبيعى، وفى فرنسا بسبب استخدام الطاقة النووية، رغم فقدان الفحم حصته السوقية واتجاهها إلى البترول والغاز الطبيعى والطاقة النووية، فإنه لا يزال أحد المصادر الرئيسية للطاقة خاصة عند توليد الطاقة الكهربائية". "ومن المتوقع أن يزداد استهلاك الفحم بحوالى ٢,٤ مليار طن من ٥,٢ مليار طن عام ١٩٩٦ إلى ٧,٦ مليار طن عام ٢٠٢٠. وقد يرفع استهلاك الفحم عام ٢٠٢٠ ليصل إلى ٩,٢ مليار طن أو ينخفض ليصل إلى ٥,٧ مليار طن على أساس افتراض معدل نمو اقتصادى بديل.

التعقيب: تؤيد مجموعة الافتراضات البديلة الفكرة الخاطئة، أن العلاج البيئى يجب أن يتوصل إلى حل وسط بالنسبة للنمو الاقتصادى. وهنا نتساءل: لماذا لم يصل استهلاك الفحم العالمى لعام ٢٠٢٠ إلى الانخفاض بمقدار مليار أو مليارى طن، "على أساس الافتراضات البديلة، وليس على أساس معدلات النمو، ولكن أيضًا على أساس الطاقة المتجددة التى لا ينبعث منها غاز ثانى أكسيد الكربون والتى استخدمت بدل الفحم؟

وليس وهمًا أن نعتقد أن المزج الضرورى للطاقة المتولدة من الشمس / الرياح / الطاقة النووية / الطاقة الهيدروليكية وإنشاء بنية أساسية تحل محل التوسع فى الفحم يمكن أن يتحقق خلال السنوات الخمس أو السنوات الخمس عشرة القادمة.

وزارة الطاقة الأمريكية: "من المتوقع أن تضيف الصين أكثر من ٢٢٠ جيجا واط سعة توليد كهربائى من الفحم لعام ٢٠٢٠ والهند حوالى ٦٠ جيجا واط".

التعقيب: إذا لم تكن وزارة الطاقة الأمريكية قد قرأت تقرير لجنة تخطيط الصين بشأن قرارات تخطيط الطاقة على المدى الطويل، فالسؤال هنا: لماذا لا تعتبر أن مهندسى الصين ومخططى الاقتصاد قد يجدون فيها جدوى وأفضلية، لتستبدل النصف أو أكثر من تنبؤات وزارة الطاقة الأمريكية بتوليد طاقة كهربائية بحرق فحم جديد ومزج ذلك مع طاقة إضافية هيدروليكية / شمسية / رياح؟. ومن المعروف أنهم قاموا بهذه التجربة. وفى أجزاء من غرب وجنوب غرب الصين البعيدة عن شمال شرق الصين، حيث تكون مناجم الفحم والطاقة الهيدروليكية والشمسية والرياح أرخص من الفحم عند إضافة تكاليف نقله.

وزارة الطاقة الأمريكية: "من المتوقع أن تنخفض حصة الفحم من استهلاك الطاقة الكلية الأساسية العالمية من ٢٥٪ عام ١٩٩٦ إلى ٢٣٪ عام ٢٠٢٠... أما حصة الفحم المستخدمة فى توليد الكهرباء فإنها انخفضت أيضًا من ٣٨٪ عام ١٩٩٦ إلى ٣٤٪ عام ٢٠٢٠".

التعقيب: لماذا لا تنخفض الحصة إلى أكثر من ٢٠٪ أو ١٠٪ إذا كنا فعلاً جادين فى حماية مناخ الكرة الأرضية من ارتفاع الحرارة، ووقايتها من المخاطر وخفض الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء فى الصين؟ ومن الممكن جدًا بعد ٢٠ سنة استبدال إنتاج الطاقة المتولدة من الفحم فى الدول التى تعتمد بدرجة كبيرة فى توليد الكهرباء على حرق الفحم (الصين، الهند، جنوب أفريقيا)، بمجموعة متآلفة أكثر نظافة مكونة من الغاز الطبيعى ومصادر لا ينبعث منها الغاز مثل الطاقة الشمسية والرياح.

وزارة الطاقة الأمريكية: معظم الفحم المحترق لتوليد الطاقة الكهربائية لا يتناسب مع بعض الأجهزة بسبب التكاليف، وكذلك وعى الرأى العام فيما يتعلق بالتلوث

فى جنوب شرق آسيا مع ارتفاع مستوى المعيشة، أما فى الوقت الحالى، فإن التركيز يتم على أساس زيادة توليد الطاقة الكهربائية لضمان النمو الاقتصادى. وفى أواخر عام ١٩٩٨ قام خمسة آلاف قروى بمظاهرة فى جنوب تايلاند، ضد الخطط الرامية إلى إنشاء ثلاث محطات فى الإقليم لتوليد الكهرباء من الفحم المحترق... وقد عانى الناس الذين يقطنون بالقرب من محطة توليد الكهرباء بالفحم الحجرى (الليجنيت) فى شمال تايلاند من مشاكل خطيرة فى التنفس نتيجة التلوث... ومن غير المؤكد تنفيذ القيود البيئية التى توضح النتائج الكامنة لهذا التلوث... كما أن تكاليف توليد الكهرباء بحرق الفحم سوف ترتفع.

التعقيب: التكاليف المرتفعة الخاصة بحماية البيئة وخفض تلوث الهواء وغسل المداخن التى تصرف الغازات... إلخ، وتكاليف العمالة وحماية الصحة العامة، كل ذلك يزيد فى تكاليف استخدام الفحم التى تتسع وتتزايد (حسب تقرير وزارة الطاقة الأمريكية بأن ذلك يحدث فى الصين والهند). ويتضح أن الزيادة فى التكاليف الكلية للفحم بجانب انخفاض التكاليف، عند استخدام الطاقة المتجددة من الطاقة الشمسية والرياح من خلال وفورات الحجم فى التسخين الشمسى والفولطائية الكهربائية الضوئية وتصنيع التوربين الخاص بتوليد الكهرباء من الرياح؛ يعمل على زيادتها فى المناطق التى تتميز برخص التكاليف لإنتاج هذه الطاقة. وينبغى أن يشمل التنبؤ الخاص بالعشرين سنة القادمة هذه الاتجاهات والتى توضح منحنيات التكلفة وتوفر خرائط توضح مناطق أصغر تستخدم الفحم.

وزارة الطاقة الأمريكية: "... إن القضية المهمة التى تتعلق بالفحم هى إمكانية تنفيذ الاتفاقية الدولية الخاصة بخفض انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون والغازات الأخرى المنبعثة من البيوت الزجاجية (الصوبات)..."

التعقيب: من غير المحتمل أن تعمل الاتفاقية الدولية على خفض انبعاث الغازات من البيوت الزجاجية (الصوبات)؛ لأن الاهتمام ينصب أكثر على دراسة اقتصاديات الطاقة والعمل على الارتقاء بها (مقابلة شخصية مع ريتشارد شاملينسى). وفى الوقت الذى

ينشغل فيه علماء الاقتصاد بالتقطير، تنشأ صعوبات كثيرة فى التفاوض على مثل تلك الأمور وعلى الاتفاقية الدولية، وتتعارض المصالح بين الدول ذات السيادة. لذا فإن أهم موضوع يتعلق بالفحم ليس هو الاحتمال الضعيف لتنفيذ هذه الاتفاقية على نحو فعال، ولكن كيفية تجنب الحاجة إلى هذه الاتفاقية باللجوء إلى الطاقة المتجددة بدلاً من الفحم، والتفاوض على توفير تعويضات اقتصادية ووظائف بديلة لعمال مناجم الفحم، بإنتاج الكهرباء من الفولطائية الكهربائية الضوئية من الشمس ومن توربينات الرياح.

وزارة الطاقة الأمريكية: "يقدر الاحتياطى الكلى للفحم حول العالم بـ١,٠٨٨ مليار طن يكفى لـ٢١٠ أعوام قادمة إذا ظل الإنتاج على المستوى الحالى، ويوجد ٦٠٪ من هذا الاحتياطى فى ثلاث مناطق: الولايات المتحدة (٢٥٪) والاتحاد السوفيتى سابقًا (٢٣٪) الصين (١٢٪)، ويوجد فى أستراليا والهند وألمانيا وجنوب أفريقيا حوالى ٢٩٪".

التعقيب: إن ٢١٠ أعوام ليست بالفترة الزمنية الطويلة حتى ينفذ الفحم من العالم... ولحسن الحظ، فإن أغلب الدول الغنية بالفحم خصصت أموالاً لإنتاج طاقة متجددة نظيفة من الطاقة الشمسية والرياح لتحل بالتدريج محل الفحم اقتصاديًا.

وزارة الطاقة الأمريكية: تلعب الاهتمامات البيئية فى أوربا الغربية دورًا كبيرًا فى المنافسة بين الفحم والغاز والطاقة النووية. وقد اكتسب الغاز الطبيعي وغيره مؤخرًا مزايا اقتصادية غطت على الفحم. وبذا انخفض استهلاك الفحم فى أوروبا الغربية فى السنوات السبع الماضية بمقدار ٣٥٪. ومن المتوقع أن يستمر هذا الانخفاض فى فترة التنبؤ ولكن بنسبة بطيئة.

التعقيب: لماذا يستمر الانخفاض بمعدل متباطئ؟ لماذا لا يكون الانخفاض بمعدل أسرع، مثلما يحدث فى الدانمارك حيث تسارع إنتاج الكهرباء من الرياح والطاقة الشمسية، وكذلك فى هولندا وبريطانيا وألمانيا والدول المطلة على بحر الشمال كالنرويج والسويد وكذلك شبه جزيرة أيبريا والبحر الأدرياتيكى، حيث أصبحت الطاقة الشمسية تستغل بالكامل فى جنوب إسبانيا وفرنسا وإيطاليا واليونان وطاقة هيدروليكية كبيرة فى البلقان تم تطويرها؟ ومنذ أخذت أوروبا زمام المبادرة نحو تطوير الطاقة التى تحافظ

على البيئة، فلماذا لم تستمر فى هذا المضمار ويكون لها الدور الريادى لبقية العالم؟ لقد أظهرت أوروبا أنه بإمكانها استبدال البيوت الزجاجية (الصوبات) التى ينبعث منها الغازات وكذلك الفحم والبترول بطاقة متجددة ونظيفة؛ باستخدام الطاقة الهيدروليكية فى سويسرا والنرويج ثم بالطاقة النووية فى فرنسا، وفى العقد الأخير بالتوربينات التى تولد الكهرباء من الرياح فى الدانمارك، وتشييد بنايات تولد طاقة مستقلة من الفولطائية الكهربائية الضوئية من الشمس فى هولندا وألمانيا وإنجلترا، وتصنيع سيارات تعمل بالكهرباء للمحافظة على عدم تلوث البيئة فى كل من فرنسا وإيطاليا وألمانيا.

وزارة الطاقة الأمريكية: "بالنسبة لأفريقيا ككل، يتوقع أن يزداد استهلاك الفحم بمقدار ٤٨ مليون طن فى الفترة من ١٩٩٦ و ٢٠٢٠ لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. وللمساهمة فى الالتزام بزيادة الطلب على الكهرباء فى جنوب إفريقيا، تم وضع برنامج صارم للكهرباء يهدف إلى زيادة النسبة المئوية للمنازل التى يتم توصيل شبكة الكهرباء إليها من ٤٤٪ فى نهاية ١٩٩٥ إلى ٧٥٪ فى عام ٢٠٠٠.

التعقيب: يعتبر هذا الاستنتاج مضللاً وخادعًا بكل ما تحمله الكلمة من معنى. إذ يوجد طلب ملح وعاجل على الكهرباء فى جنوب أفريقيا، والجزء الجنوبى من أفريقيا وعلى مزيد من الفحم أو الكهرباء المولدة من الفحم. لقد أخذت شركة إيسكوم بجنوب أفريقيا زمام السيطرة والتفويض لإدخال الكهرباء للمنفعة العامة فى المناطق الريفية لـ٢٥ مليونًا من ٤٠ مليونًا، كانوا يعيشون بدون كهرباء فى جنوب أفريقيا فى عام ٢٠٠٠. ولم تتوفر موارد مالية لتمديد الشبكة إلى ٧٥٪ من السكان البالغ عددهم ١٥ مليونًا عام ٢٠٠٠ والذى سيصل عددهم إلى ٣٠ مليونًا عام ٢٠١٠ أو حتى ٢٠٢٠. ويوجد بديل أفضل متوفر يعطى الأمل لتوصيل الكهرباء لـ٧٥٪ من السكان بحلول عام ٢٠٢٠، لكنه لا يتطلب بالضرورة التوسع فى استهلاك الفحم. إن وحدات توليد الكهرباء من الفحم الحجرى مع وجود احتياطى منه، يغطى طاقة إنتاج متزايدة ويعوض النقص المستمر فى القدرة على تحمل تكاليف توزيع الكهرباء اقتصاديًا فى المناطق الريفية. (وأثناء فترة التمييز العنصرى فى جنوب أفريقيا، انتشرت الطاقة المتولدة من الفحم لإنتاج الوقود الخاص بالنقل وذلك بإنتاج بترول صناعى قائم على الفحم وهو إنتاج عالى التكاليف). وفى العقد التالى جاء

الأمل على يد شركتى شل وإيسكوم لإنتاج ٥٠ ألف فولطائية (كهربائية) ضوئية شمسية للمنازل بتكاليف ٨ دولارات شهريًا. وبدأ هذا المشروع عام ١٩٩٨، ولذا أضاف هذا النظام استهلاك طاقة كهربائية نظيفة فى جنوب أفريقيا لم تنتج استهلاك الفحم.

الطاقة النووية:

وزارة الطاقة النووية: "لا تزال الطاقة النووية فى حالة ركود".

التعقيب: إن كثيرًا مما يحدث فى العالم فى الربع الأول من القرن الواحد والعشرين يتوقف على كيفية تسليحه. ويرى البعض أن الباعث الرئيسى للدول على تطوير الطاقة النووية، هو الحصول على أسلحة نووية قادرة على الردع وبث الرعب أو العدوان أو لاكتساب هيبة علمية، وليس الباعث هنا الحصول على مصادر الطاقة. وإذا زاد عدد الدول التى تمتلك أسلحة نووية عن عشر حاليًا، كما يبدو، فمن المحتمل إطلاق صواريخ باليستية للدفاع تنبه إلى وجود آثار أسلحة نووية جديدة، أو فى حالة نشوب حرب نووية محدودة جدًا (مثل ما يحدث بين الهند وباكستان والعراق وإسرائيل) وتنتهى قبل التصعيد. ومن هنا يشعر العالم بالحاجة إلى رد فعل نووى إزاء الاستخدام المزدوج للطاقة النووية.

إن اهتمام الولايات المتحدة بإنشاء أنظمة دفاعية من الصواريخ الباليستية جعلها فى سباق مع الصين ثم مع الهند وباكستان، لأن الصين تشعر أولاً بالحاجة إلى بسط الحد الأدنى من قدرتها الرادعة" كى تتجنب الحكم عليها بأنها لم تعد قوة فاعلة. وبطبيعة الحال فإن الدول المهددة من الصين مثل الهند وتايوان واليابان ربما تغامر وتنساق وراء المخاطر، وتوسع من ترساناتها الخاصة بها مثل الهند التى تواجه عدوتها باكستان التى تمتلك أسلحة نووية وهكذا.

كما أن توقع حدوث أى من هذه الكوارث قد يحفز إعادة نمو الطاقة النووية مرة أخرى، خاصة فى الدول الأقل تقدمًا، الطموحة والتى ليست على علاقة وثيقة بأى من الدول النووية العشر. كذلك، فإنه لو شعرت الصين بأنها مهددة أو طامحة لتحدى القوة

العسكرية الأمريكية، فإنها قد تندفع لنشر قدراتها النووية الضخمة بهدف الاستخدام المزدوج.

أما فى الولايات المتحدة، فإن نصف الطاقة النووية الحالية البالغة ٢٢٪ ستفقد بحلول عام ٢٠٢٠، ويستدعى ذلك متطلبات جادة وخطيرة على المدى الطويل بالنسبة لاستقلال الطاقة بالولايات المتحدة ولدواعى الأمن، إلا إذا تم تعويض الانخفاض بمصادر طاقة ضخمة متوفرة ومحلية وبأسعار منافسة، مثل الطاقة الشمسية والطاقة من الرياح ومن المصادر الهيدروليكية والغاز، وفى حالة عدم تعويض الانخفاض فى الطاقة النووية بمصادر محلية متجددة وبالغاز، فإن الولايات المتحدة سوف تعتمد فى هذه الحالة بمقدار ٧٥٪ على استيراد البترول الخارجى والغاز (مقارنة بخمسين فى المائة حاليًا) واللجوء إلى الفحم المحلى وما يتطلب ذلك من تكاليف لحماية البيئة. وكلا البديلين يضعان الولايات المتحدة فى صراع محتمل مع الدول التى تسعى إلى السيطرة على صادرات البترول والغاز، أو مع من يرغب فى إحداث توازن مع الأعباء البيئية، وربما يؤدى ذلك إلى مزيد من النفقات الدفاعية. إن القوة النووية (الذرية) ليست اختيارًا فى الوقت الحالى، ومن غير المحتمل ألا تكون متاحة تجاريًا قبل عام ٢٠٢٠.

ما مدى واقعية أن تكون الطاقة الشمسية هى الحل المثالى ابتداء من عام ٢٠٢٠ وما بعده؟

لا توجد طاقة مثالية فولطائية كهربائية من الضوء الشمسى، تقوم عليها الحضارة ابتداء من ٢٠٢٠ وحتى ٢٠٥٠. وتوجد هذه الطاقة حاليًا بكميات صغيرة فى الماكينات والمعدات الآلية التى تعمل فى المزارع. وقد حصدت صناعة الفولطائية الكهربائية من الشمس دخلاً يقدر بمليار دولار عام ١٩٩٨، ويتنامى هذا المبلغ سنويا بمقدار ٢٠-٣٠٪. كما أن الأبنية المستقلة التى تنتج طاقة كهربائية من الفولطائية الكهربائية الضوئية، أكثر مما يستهلك على مدار عام تم بناؤها فى هولندا وإنجلترا. وهناك قطاع عريض من مشاريع كهرباء الريف من الطاقة الشمسية تنتج آلافًا من الأنظمة المنزلية للطاقة الكهربائية

من الشمس كانت تنفذ فى غرب الصين فى أواخر التسعينيات وجنوب أفريقيا وأمريكا الوسطى، وبعض هذه المشاريع كانت بدعم من شركة شل فى جنوب أفريقيا وفى سولوز فى جمهورية الدومينيكان، وهو دعم اقتصادى ذاتى مربح وقائم على أساس تمويل من القطاع الخاص.

وساعدت السيارات الكهربائية العملية على تلبية الاحتياجات فى المدن والضواحى للقيام بالانتقال اليومى إلى مكان العمل والعودة، وتم إنتاج كميات منها فى فرنسا واليابان والولايات المتحدة ودول أخرى، وبطراز مبدئى قامت به معظم شركات السيارات الكبرى على نطاق عالمى. وهناك أتوبيس صغير لنقل الركاب بأجر زهيد ويعمل فى كاتماندو ونيبال منذ عام ١٩٩٧ ويقل سعره عن خمسة آلاف دولار ويعمل بالكهرباء وتم إنتاج العشرات منه. وعلى الرغم من أن أحدًا لم يفكر فى إنتاج سيارة رخيصة تعمل بالكهرباء بكميات ضخمة، تنافس الأداء والتكاليف مع السيارات التى تعمل بالاحتراق الداخلى بالبترول، فإن عديدًا من صانعى السيارات قاموا بإنتاج طرازات أولية من هذه السيارات.

وامتد نطاق السفر وتعدى الانتقال بين المدن على مسافات أبعد وصل إلى ٨٠ ميلاً على الطرق السريعة وبسرعة انطلاق مدتها ثمان دقائق لتصل إلى محطات البطاريات القياسية الصالحة للاستعمال، ذات المركم الحمضى الرصاصى لإعادة الشحن والتى طورتها شركة إديسون بكاليفورنيا الجنوبية، كما أن شركات الكهرباء العالمية (طوكيو إليكتريك وأديسون بجنوب كاليفورنيا وأديسون بوسطن وشركة كهرباء فرنسا والشركة الألمانية وإسكوم بجنوب أفريقيا) تقوم بدعم إنتاج سيارات كهربائية منذ بداية التسعينيات. ويعود ذلك إلى رغبة هذه الشركات فى بيع أكبر قدر من الطاقة الكهربائية يستفاد بها فى السيارات التى تعمل بالكهرباء، ولشحنها أثناء الليل وإيجاد متوسط قدرة لتوليد كهرباء قريبة من الذروة أثناء توازن الأحمال وتوفير الطاقة بإضافة طاقة جديدة.

وفى الحقيقة، لا توجد مسائل علمية أو تكنولوجية بارزة تتعلق بالتطبيق العملى العالمى من الآن وحتى خمسين سنة قادمة؛ للتكنولوجيا القديمة الخاصة بخلايا الفولطائية الكهربائية (الضوئية) من الشمس. ومن المعروف أن السيارات التى تعمل بالكهرباء

والبطاريات ذات المراكم الحمضية الرصاصية تخطى عمرها ١٠٠ سنة. إلا أن القضايا والعقبات الرئيسية تعتبر اقتصادية وسياسية، وتنهض قضيته وتقوم التكلفة أساسًا على المثال المعروف بالدجاجة والبيضة أيهما يأتى أولاً- فهل يتم البدء بإنتاج ضخم لإتاحة الفرصة لخفض الأسعار من خلال حجم الوفورات؛ وإنتاج سيارات كهربائية تكون فى متناول مئات الملايين من البشر ذوى الدخل المنخفض؛ لشرائها لأول مرة فى حياتهم ليسعدوا بها إذا كانت أسعارها أرخص (كما هو المفروض) وإعادة تزويدها بالوقود (كما كانت من قبل) بدلاً من شراء سيارة ذات محرك داخلى الإحراق أو أتوبيس صغير. هذا من جهة، ومن جهة أخرى هل نبدأ بالتسويق الضخم لزيادة مبيعات الدفعة الأولى من السيارات الكهربائية مرتفعة الأسعار. أما القضايا السياسية فهى أكثر تعقيدًا لأن أسعار البنزين تدعم بإعانة مالية فى الولايات المتحدة حتى إن القانون الخاص بالبيئة لم يتغلب على المزايا الاقتصادية الظاهرية والزائفة والتى تتعلق بالإنتاج الضخم الرخيص للبنزين الخاص بالسيارات.

التنبؤ بالطلب على الطاقة/ والاستهلاك حتى عام ٢٠٢٠ وما بعده.

من المفترض أن عمر الطاقة الكهربائية من الشمس غير محدود من الناحية العملية، ولذا فإن الطلب على الطاقة مقيد فقط بتكاليف أخرى مرتبطة بتجميع وتشغيل واستخدام الطاقة الشمسية وتلبية الاحتياجات الحضارية الأخرى. ولذا، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على الطاقة الشمسية المثالية، بصورة أسرع فى عالمنا المعاصر بالنظر إلى تكاليف الطاقة المرتفعة بما فى ذلك التكاليف البيئية والتوزيع الريفى والتكاليف المرتبطة بتغير الاستهلاك.

ويحتاج الأمر أن نضع فى الاعتبار أن الطاقة الكهربائية المتولدة من الطاقة الشمسية لأكثر من مليارين من البشر، يعيشون حاليًا بدون كهرباء (يتم إضافة استهلاك الطاقة لهم عام ٢٠٢٠) سوف يصبح طلبًا ملحًا.

ولو افترضنا كمثال مبالغ فيه أن هؤلاء البشر شديدى الفقر والبالغ عددهم ملياران عام ٢٠٠٠ لا يحصلون على كهرباء من بين سكان العالم البالغ ٦ مليارات نسمة، وسوف يزداد عدد هؤلاء المليارات الستة ثلاثة مليارات نسمة أخرى ليصبح عددهم ٩ مليار عام ٢٠٢٠، وأن هناك تماثلاً فى استهلاك الفرد من الطاقة بمتوسط عام ٢٠٠٠ (الذى سوف يزداد بين الأثرياء، ولن يصل إليه الفقراء)، فإن الطلب العالمى على الطاقة عام ٢٠٢٠ سوف يصل إلى ضعف ما كان عليه عام ٢٠٠٠ وبدون أى نمو اقتصادى على مستوى الفرد. وإذا تضاعف معدل النمو الاقتصادى العالمى (٣,٥٪) خلال عشرين عامًا، يحدث تضاعف فى استهلاك الطاقة. وفى الوضع المثالى من الناحية الاقتصادية والثقافية والبيئية يزيد استهلاك الطاقة خلال ٢٠ عامًا أربعة أمثال الاستهلاك عام ٢٠٠٠ أو ٤٠٠٪. وربما يكون الاستهلاك أكثر من ذلك، وفق هذا السيناريو المثالى المتعلق بالطاقة الكهربائية من الشمس؛ لأنها تكون فى أغلب الأحيان غير مقيدة بنفقات بيئية وإنما بنفقات طفيفة لتوفير المواد للتكنولوجيا ورأس المال والعمالة. وقد يكون أقل من ذلك بكثير طالما أن عادات المستهلكين والحكومات وقطاع الصناعة والمؤسسات والاستثمارات فى الوقود التقليدى تستمر فى التغير ببطء.

ومن الواضح من النشرة التى أصدرتها وزارة الطاقة الأمريكية عام ١٩٩٩ أن هذه الزيادة المتوقعة والمرغوبة فى زيادة استهلاك الطاقة من المصادر المتجددة لم تؤخذ فى الحسبان، عندما أشار التقرير "أن استهلاك الطاقة عام ٢٠٢٠ سيزداد بحوالى ٢٣٦ كدريليونًا إلى حوالى ٦٥٪ نسبة إلى مستوى عام ١٩٩٦. وأكثر من نصف هذه الزيادة متوقعة فى الدول النامية حيث يتوقع أن يؤدى النمو الاقتصادى القوى على المدى الطويل إلى زيادة الطلب على الطاقة فى فترة التنبؤ. إن الاختلاف بين النمو البالغ ٤٠٠٪ فى استهلاك الطاقة الكهربائية المثالية من الطاقة الشمسية (سواء من الشبكة أو من خارجها) ونسبة الـ ٦٥٪ فى تقرير وزارة الطاقة الأمريكية أغلبها من استهلاك الطاقة الكهربائية المولدة من الوقود الأحفورى التقليدى، هو اختلاف بين التنبؤ المثالى النظرى الذى لن يحدث عام ٢٠٢٠ أو ٢٠٥٠ أولا يحدث مطلقًا، ما لم يحدث تغيير فى السياسات الحكومية والإجراءات الصناعية وأفضليات المستهلك وتغيير الاستقراء الخطى على المدى الطويل

لاتجاهات استهلاك الطاقة والقوانين الحكومية وعادات المستهلكين وعلاقتهم بالنمو الاقتصادى.

وتعترف تنبؤات وزارة الطاقة الأمريكية على نحو صحيح، بأن أكثر من نصف النمو المتواضع فى استهلاك الطاقة العالمية والبالغ ٦٥٪، سيأتى من الدول النامية فى العشرين سنة القادمة. ومع ذلك فلو افترضنا أن مليارى نسمة من سكان الدول الأقل تقدمًا حاليًا بدون كهرباء، وأن توزيع ٣٣٪ من النمو فى الطاقة المولدة من الوقود الأحفورى (عالى التكلفة) على ثلاثة إلى أربعة مليارات نسمة أو نصف سكان العالم فى الدول الأقل تقدمًا يدل على مدى التوقعات المرعبة، بأن أكثر من مليارى نسمة من السكان المحرومين حاليًا من الكهرباء سيستمرون على هذا الحال حتى بعد عام ٢٠٢٠. فهل يقبل الفقراء المحرومون من الكهرباء البالغ عددهم مليارى نسمة هذا الوضع؟ لا نعرف لكننا نشك فى ذلك . ولدى الدول الأقل نموًا نصف مليار نسمة ذوو دخل متوسط من سكان المدن ويمكنهم أن يستهلكوا الـ٧٨ كودريليونًا الإضافية (٠,٣٣×٢٣٦=٧٨) فى تحسين مستوى معيشتهم الحضرية.

خاتمة:

تساءلنا عن جودة تنبؤات العلماء الاجتماعيين عن الوضع الراهن والطلب على الطاقة عالميًا وإقليميًا والأشكال السائدة والتكنولوجيات والموارد والإمدادات والأسعار والقوى التى تتحكم، وكانت الإجابة مع استثناءات طفيفة، لم تكن هذه التنبؤات على ما يرام.

لقد كان الطلب على الطاقة يتم تقديره بصورة مبالغ فيها وفى نفس الوقت بدرجة أقل من الواقع. وافترض علماء الاقتصاد أنه سيستمر فى علاقة وثيقة مع النمو الاقتصادى فى العالم الصناعى، وفى علاقة ضعيفة فى العالم النامى. وبالغ علماء الاقتصاد فى تقدير مرونة الطلب على البنزين فى أثناء أزمة صدمة البترول فى دول منظمة الأوبك، وأعطوا تقديرًا أقل من الواقع لمرونة سعر الطاقة.

وكانت هناك مبالغة فى القول باستمرار هيمنة الفحم فى بداية فترة التنبؤ، مثلما كان البترول هو الشكل السائد للطاقة فى النصف الثانى من الخمسين سنة الماضية، وأصبح الغاز يحل محله بشكل أسرع مما كان متوقعًا.

وقد بالغ علماء السياسة والاقتصاد الذين قاموا بدراسة التغير التكنولوجى فى مقدرة تكنولوجيا الطاقة على استغادة كميات منافسة من البترول الحجرى، وقللوا فى تقدير إنتاجية قياس الاستكشافات وتكنولوجيا استعادة الآبار. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى قلل علماء السياسة بشكل ثابت من درجة أمان التكنولوجيا النووية وبالغوا فى تقدير سرعة انتشار الأسلحة النووية من تكنولوجيا الطاقة النووية الناجمة عن الاستخدام للأغراض المدنية (Albert Wohlstetter et al 1977). أما علماء السياسة والاقتصاد الأمريكيون والفرنسيون الذين أرادوا قوة نووية لبلادهم لأسباب أخرى، فقد بالغوا بشكل مستمر فى تقدير قيمتها التنافسية الاقتصادية (تذكر كيف ستكون الطاقة النووية أرخص بدرجة يتعذر معها قياسها).

وكان المعروض والاحتياطى من البترول والغاز أقل من التقدير الفعلى، مثلما يظل تقدير الإمداد المستقبلى للطاقة الشمسية والرياح المستخدمين اقتصاديًا تقديرًا أقل من الواقع. واتجه علماء الاقتصاد فى أغلب الأحيان إلى تقليل سعر البترول المستقبلى إلى أن وقعت أزمة ١٩٧٣ من منظمة أوبك، عندئذ ارتفع التقدير حتى سنوات ما قبل الإطاحة بشاه إيران وحدوث أزمة بترول إيران ١٩٧٩، حيث ارتفع تقدير البترول بعدها ثم ما لبث أن قلت قيمته واستعاد قيمته بعد ذلك حتى التسعينيات. وفى أغلب الأوقات، تراوح تقدير الاقتصاديين بين الارتفاع أو الانخفاض لسعر البترول ككل، كما لم يتمكن أحد من تقدير السعر الحقيقى للبترول بجميع ملابساته الخارجية التى تؤثر فيه.

وبذل علماء السياسة الأمريكيون جهدًا ضئيلاً فى التنبؤ بمن يمكنه السيطرة أو عدم السيطرة أو التأثير على سعر البترول، ومدى تأثير عدم الاستقرار السياسى فى السيطرة على البترول والتحكم فى أسعاره، فقد فشلوا فى توقع سقوط شاه إيران مسبقًا وكذلك أزمة الأوبك وحرب الخليج. وأخفقت التوقعات (فى الولايات المتحدة على الأقل)

بأن منظمة الأوبك سوف تعلق الإمداد بالبترول، ثم بالغت بشكل غير صحيح فى سيطرة هذه المنظمة على الإمدادات القادمة من خارجها، وكانت هذه التوقعات بعيدة عما يحدث بشأن التحكم السياسى فى البترول وأسعاره.

كما أن فرض قيود على استهلاك الطاقة فى النقل من قبل قوانين المحافظة على البيئة وتكاليفها المصاحبة لها، لم تدرس جيدًا بواسطة علماء الاجتماع الذين يعملون كباحثى تسويق لمنظمات حكومية أو لشركات النقل التى تستخدم الطاقة. لذا، لا يمكننا أن نزعم بأنهم على صواب أو خطأ فى التنبؤ بأى طلب على طاقة الاستهلاك أو ردود وأفعال المطالب السياسية للناخبين. وسوف يمثل العجز فى ميزانية شركة كهرباء كاليفورنيا ذخيرة وافرة يستخدمها الذين يستطلعون آراء الجماهير سياسيًا والباحثون فى الرأى العام.

وعندما يحاول علماء الاجتماع والسياسة الذين يعملون كباحثى تسويق لصانعى السيارات التنبؤ بتفضيلات المستهلكين لسيارات أكبر، وأكثر قوة مقابل السيارات الأصغر والأخف من السيارات ذات الطاقة الفاعلة، فإنهم لم يصلوا إلى نتائج مهمة إلا فى حالة واحدة عندما توصلوا إلى نتائج مختلفة عن تلك الاعتقادات السائدة لدى الشركات عما يفضله العملاء، وهى أن هذه الاعتقادات كانت مجرد انفعال ثم تلاشى.

أما علماء السياسة الذين يعكفون على دراسة الرأى العام، فيما يتعلق بقانون حماية البيئة من صناعات الطاقة فلم يكونوا على وضوح فى توقع تغيرات رئيسية.

وإذا كانت التنبؤات خاطئة، فكيف تم ذلك وعلى من تعود؟ لقد كانت هذه التنبؤات خاطئة أغلب الوقت بالنسبة لمعظم قطاعات الطاقة المهمة للبترول والطاقة النووية، والخطأ الفادح كان فى التنبؤ بأسعار البترول ابتداء من ١٩٧٣ حتى ١٩٩٩. ويرجع ذلك أساسًا لعدة شركات بترول وآلاف وربما ملايين المستثمرين للبترول فى العالم وإلى حكومات الدول المصدرة للبترول، التى تعتمد على دخل البترول وكذلك حكومات الدول التى تستورد البترول والقادرة على شرائه، وقد ضاعت مئات المليارات من الدولارات فى الاستثمار لعدة سنوات من جانب المستثمرين وشركات الطاقة والحكومات، سواء

بصورة مباشرة أو غير مباشرة نتيجة لتوقعات خاطئة عن ارتفاع أسعار البترول بسبب توقعات زائفة ومضللة، وقد تسبب ذلك فى حدوث كثير من الأخطاء، ولا تزال تحدث حتى الآن.

وقد تساءلنا عن جودة تنبؤ العلماء الاجتماعيين بمستقبل الطاقة فى الثلاثين سنة الماضية، وجاءنا الرد بأنها تنبؤات لم تكن على ما يرام، فبالنسبة للإمداد (العرض)، كانت التنبؤات غير دقيقة، وبالنسبة للأشكال والنماذج فهى غير كاملة، وأما بالنسبة للطلب فكانت التنبؤات غير متناسقة وخاطئة؛ لأن الاستخدام لم يتغير كثيرًا، وبالنسبة للأسعار كانت أغلب التنبؤات خاطئة ومبالغ فيها إلى أعلى أو إلى أسفل فيما يتعلق بالتوقيت والسرعة والاتجاه فى ضخامة حجم التغير فى الأسعار خاصة فى مجال تجارة البترول كسلعة.

ونعود ونتساءل، ما هى الطرق والوسائل التى استخدمها العلماء الاجتماعيون التى أدت إلى تنبؤات خاطئة أكثر منها صحيحة عن الطاقة؟ لقد سيطرت على هذه التنبؤات الطرق الخاصة بالنماذج الاقتصادية الضخمة والتحليلات الاقتصادية المتعلقة بها، وفى أغلب الأحيان، كان ينقصها بالكامل التحليلات القائمة على المسوح الاجتماعية والتاريخية لعدة سنوات فى العلوم السياسية للتفاعل السياسى والعسكرى والاقتصادى والعوامل التكنولوجية فى اتخاذ القرار، على أيدى القيادات الوطنية والصناعية التى تحدد ما يتعين على الحكومات والصناعات القيام به؛ لاكتشاف الطاقة وإنتاجها وتوزيعها وسعر بيعها وشرائها واستهلاكها، كل هذه العوامل غائبة للأسف فى البحوث الخاصة بالتنبؤ بالطاقة.

ونتساءل هنا، ما الطرق التى أدت إلى تنبؤات دقيقة بالطاقة على المدى الطويل؟ قد يتردد الفرد منا ويقول: إن تلك الطرق لم تكن مستعملة لعدم معرفة مكان الدلائل والشواهد. إن كل ما لدينا شواهد سلبية على أن الطرق شائعة الاستخدام (طرق النمذجة فى الاقتصاد والاقتصاديات الضخمة) والتى كانت ذات نظرة ضيقة فى الوقت والهدف، وفشلت حتى فى الوصول إلى نتائج دقيقة وتقريبية فى أغلب الأحيان. وأدت هذه الطرق إلى نتائج سيئة بالتنبؤات التى حدثت للطاقة فى منتصف السبعينيات وحتى التسعينيات حتى مع استخدام طرق معدلة وصحيحة باستعادة أحداث ماضية والتأمل فيها، واكتساب معرفة

من خلال تجارب السنوات العشر الماضية بما فيها من أخطاء. ولدى بعض مؤرخى الطاقة من أمثال العالم السياسى دانيل يرجين فى أحكام صائبة ونظرات ثاقبة قيمة باستخدامه طرق ووسائل التحليل التاريخى.

وكانت الصورة المتخيلة عن مستقبل الطاقة فى العشرين والأربعين سنة القادمة صورة صحيحة تقريبًا فى جوانبها النوعية (الكيفية)، لكنها لم تكن تتطلب نماذج اقتصادية للتنبؤ بها، كما لم تتطلب تحليلاً اقتصاديًا بدرجة كبيرة، وإنما مجرد نظرة طويلة على التاريخ الثقافى والاقتصادى لمعرفة أن متطلبات الطاقة – قياسًا على التغير البطئ فى الاقتصاد العالمى والثقافة السياسية– لا تتغير تغيرًا جذريًا، كما أن تفضيلات المستهلكين وأذواقهم لا تتغير تغيرًا سريعًا بشأن تدفئة المنازل بشكل مريح أو طاقة فعالة فى المدن أو بنايات شاهقة ترفع من قيمة الأرض؛ بحيث يقدر المستهلك على شراء منتجات طاقة كثيفة وسريعة واستخدام سيارات ثقيلة تعمل بالغاز والبنزين وتوفر طائرات ركاب ضخمة وسريعة بالإضافة إلى صناعة أسلحة تغذى بها الحروب غير النووية لفترة محدودة والمناخ الحار العالمى أو الحرب العالمية.

ونتساءل: كيف تمكنا فى ضوء المعرفة المتوفرة من التنبؤ بالتغيرات الرئيسية لمستقبل الطاقة حتى عام ٢٠٢٠ من الوقت الحالى وفى ضوء التحليلات الموجودة حاليًا؟ كانت التغيرات الرئيسية التى كنا نهتم بها تتعلق بخلط مصادر إمداد الطاقة، والطلب على الطاقة واستخدامها، وأسعار الطاقة بأنواعها المختلفة، واستخداماتها المتنوعة فى أماكن مختلفة. وجاءت إجابات عن هذه الأسئلة من جانب الدول الصناعية الغنية فى أوروبا وأمريكا الشمالية واليابان تختلف تمامًا من الإجابات من الدول الأكثر فقرًا من العالم التى يعيش فيها الآن ملياران نسمة بدون كهرباء. ولم ينعكس الاختلاف فى التنبؤ بالمعروض من الطاقة والطلب عليها بين الدول الغنية والدول الفقيرة فى التنبؤات الصادرة عن وزارة الطاقة الأمريكية لعام ٢٠٢٠، التى تفترض أن الأجزاء الفقيرة الأقل نموًا فى العالم، تتجه بدرجة متزايدة إلى أساليب لتبديد الطاقة من الدول الصناعية الغنية سواء أكانت قادرة على تحمل الشراء أم لا. ونعتقد أن هذا الموقف يدل على خطأ كبير ناجم عن ضيق الأفق.

إن التكنولوجيا الموجودة والمعرفة الاقتصادية تمكننا من التنبؤ بهذه المتغيرات فى مستقبل الطاقة لعام ٢٠٢٠، فيما يتعلق بالدول الأقل تقدمًا والمسار الحالى للوقود الأحفورى للدول الصناعية الغنية وتمكننا المعلومات المتوفرة لدينا عن الجغرافيا الاقتصادية والاقتصاد الزراعى وتكنولوجيا الطاقة المتجددة من التنبؤ بقدر من الثقة بما يلى:

التنبؤ بتغير جوهرى فى الطلب على الطاقة عالميًا (زيادة كبيرة)

التنبؤ بتغير جوهرى فى المعروض من الطاقة عالميًا(زيادة ضخمة)

التنبؤ بتغير جوهرى فى مكونات المعروض من الطاقة عالميًا (تنوع أكبر)

التنبؤ بتغير فى أسعار الطاقة عالميًا (انخفاض بعد خمس إلى عشر سنوات)

التنبؤ بتغير فى تأثير الطاقة على البيئة عالميًا (تحسن بدرجة كبيرة)

التنبؤ بتغير فى توزيع الطاقة عالميًا على نحو عادل وكفء (تحسن)

وليست هذه مجرد خلافات عادية أو بسيطة بين التنبؤات التى قامت بها وزارة الطاقة الأمريكية والتنبؤات المثالية عن مستقبل الطاقة لعام ٢٠٢٠. وهناك سبب يدعونا إلى الاعتقاد بأن نسبة كبيرة من تنبؤات صناعات الطاقة الدولية لعام ٢٠٢٠ تكمن بين هذين الطرفين المتباعدين: تنبؤات وزارة الطاقة الأمريكية بالاتجاهات الرئيسية الحديثة مع إهمال الاتجاهات الثانوية الأسرع نموًا من جهة، وتنبؤات كاتب هذا المقال الذى يدافع عن التنبؤ بالنمو الاقتصادى المعتمد على الطاقة الكهربائية المولدة من الشمس من جهة ثانية. وجارى البحث عن شواهد موثقة وبراهين لهذا الاعتقاد.

المراجع

Abt, Clark C. 1997. "China's Sustainable Growth Maximized by Avoiding Agricultural and Energy Shortages with Renewable Energy Resources for Farming, Irrigation, Transport and Communications." Paper presented at the International Conference, "China's Economy with Moderately Rapid and Stable Growth" Beihai City, Guanxi Province, China, 2–4 September.

———. 1998. "The Role of the State in Renewable Energy Efficiency Contributions to Economic Growth, with an Example: Energy Self-Sufficient Solar PV-Clad Buildings for Low-Cost Rural Housing and Electric Transport." University of Pretoria Conference on "Challenges of the Next Millennium for Public Administration" and National Policy Institute of South Africa (NAPISA), 5 and 10 November.

———. 1999. "Chapter XII A: Solar Energy-Driven World Economic Development." SolarGuide.Com., http://www.solarguide.com/articles/clarkabt-c12.html. Accessed Jan. 4, 1999.

———. 1999. "Fast, Safe, and Fair Economic Growth through Renewable Energy Technology." Eastern Economic Association Annual Meeting, Boston, 14 March.

———. 1999. "Solar Energy-Driven Growth in Africa, Brazil, and China." Unpublished paper.

Abt, Clark C., and Hsiang-Ling Han, 1998. "Brazil's Environmentally Sustainable Economic Growth Accelerated by Renewable Energy Technologies, with Forecasts (An Example of Environmentally Sustainable Growth in Sunny Countries)." A paper presented at the Project LINK Fall Meeting, hosted by Instituto de pequisa Economia Aplicada (IPEA), Rio de Janeiro, Brazil, September 18, 1998.

———. 1998. "Energy Efficiency and Sustainable Economic Growth of Oil-Importing Countries." Project LINK Annual Meeting, United Nations, New York, 19 March.

———. 1998. "Renewable Energy Efficiency and Economic Development of South Africa: A Geocoded Macro-Mezzo-Micro Socio-Economic Forecasting Model of How Improved Energy Efficiency Creates Jobs, Exports, Improved Capital and Labor Productivity, Investment, Per Capita Economic Growth, Social Integration, and Quality of Life." Third Conference on Econometrics, University of Pretoria, South Africa, 18 June.

———. 1999. "Solar Energy-Driven Economic Growth in Africa, Brazil, and China." Paper at Eastern Economics Association Annual Meeting, Boston, 13 March.

———. 1999. "Solar-Powered Economic Growth." Unpublished book manuscript.

Atkinson, Giles, Richard Doubourg, Kirk Hamilton, Mohan Monasinghe, David Pearce, and Carlos Young. 1997. *Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment*. Cheltenham, England: Edward Elgar.

Kulsum Ahmed, with Dennis Anderson. 1994. *Renewable Energy Technologies: A Review of the Status and Costs of Selected Technologies*. Washington, D.C.: The World Bank.

Bell, Daniel. 1999. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting.* New York: Basic Books.

———. 1986. "The Limits of the Social Sciences." Chapter 15 in *Advances in the Social Sciences, 1900–1980: What, Who, Where, How?* Edited by Karl W. Deutsch, Andrei Markovits, John Platt. Cambridge: Abt Books.

Bernstein, Mark, et al. 1999. *Developing Countries and Global Climate Change: Electric Power Options for Growth.* Arlington, Virginia: RAND, Pew Center on Global Climate Change.

Brown, Harold. 1983. *Thinking about National Security.* Boulder: Westview Press.

Brown, Lester R., Christopher Flavin, and Hilary French. 1998, 1999, 2000. *STATE OF THE WORLD 1998, 1999, 2000—A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society.* New York: W.W. Norton.

———. 1995. *Who Will Feed China: Wake-Up Call for a Small Planet.* New York: W.W. Norton.

Brown, Lester R., Michael Renner, and Christopher Flavin. 1997. *Vital Signs 1997: The Environmental Trends That Are Shaping Our Future.* Worldwatch Institute. New York: W.W. Norton.

Cline, William R. 1992. *The Economics of Global Warming.* Washington, D.C.: The Institute for International Economics.

Claussen, Eileen, and Lisa McNeilly. 1998. *Equity and Global Climate Change.* Arlington, Virginia: Pew Center on Global Climate Change.

Cooper, Richard. 1998. "Toward a Real Global Warming Treaty." *Foreign Affairs,* March–April 1998.

Dasgupta, Partha. 1997. *Environmental and Resource Economics in the World of the Poor.* Washington, D.C.: Resources for the Future.

Deck, Leland, Ellen Post, Matthew Wiener, and Cathy Cunningham. 1996. *A Particulate Matter Risk Assessment for Philadelphia and Los Angeles.* Cambridge: Abt Associates Inc.

Deutsch, Karl W., Andrei Markovits, John Platt, eds. 1986. *Advances in the Social Sciences. 1900–1980: What, Who, Where, How?* Cambridge: Abt Books.

Dornbusch, Rudiger, and James M. Poterba, eds. 1991. *Global Warming: Economic Policy Responses.* Cambridge: MIT Press.

Fay, Chris. 1995. Chairman and CEO, Shell UK Ltd., Speech in Scotland, "Analysis of Future Trends in Energy Supply and Demand, Royal Dutch/Shell Group."

Geller, Howard, Regiane M. de Bare, Carlos E. Lima, Marcos Lima, Geraldo Pimentel. 1997. Evaluation of the Energy Savings Due to Brazil's National Electricity Conservation Program. Speech presented to American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.

Goldemberg, Jose. 1996. *Energy, Environment, and Development.* London: Earthscan Publications.

Grubb, Michael. 1995. *Renewable Energy Strategies for Europe. Volume I: Foundations and Context.* The Royal Institute of International Affairs, Energy and Environmental Programme. London: Earthscan Publications.

Grubb, Michael, and Roberto Vigotti. 1997. *Renewable Energy Strategies for Europe. Volume II: Electricity Systems and Primary Electricity Sources.* The Royal Institute of International Affairs, Energy and Environmental Programme. London: Earthscan Publications.

Han, Hsiang-Ling. 1998. "The Macro-Mezzo-Micro Model for Energy Efficiency and Sustainable Economic Growth of Oil-Importing Countries (An Economic Forecasting Model of Energy Efficiency Improvements)." Appendix to the paper "An Economic Forecasting Model of Energy Efficiency Improvements" presented at the Project LINK Spring meeting, United Nations, New York.

———. 1999. "Is Renewable Energy Technology Economically Competitive in the Market Place?" Unpublished paper.

Hankins, Mark. 1995. *Solar Electric Systems for Africa.* Commonwealth Science Council, London, and AGROTEC UNDP/OPS Programme for Agricultural Operations Technology, Harare, Zimbabwe.

Hill, Robert, Phil O'Keefe, and Colin Snape. 1995. *The Future of Energy Use.* London: Earthscan Publications.

Holm, Dieter. 1996. *Manual for Energy Conscious Design.* Directorate of Energy for Development, Department of Minerals and Energy, Pretoria, South Africa.

Holm, Dieter, and Reinhold Viljoen. 1996. *Primer for Energy Conscious Design.* Directorate of Energy for Development, Department of Minerals and Energy, Pretoria, South Africa.

Kahn, Herman. 1961. *On Thermonuclear War.* Princeton: Princeton University Press. See especially the military technology and comparative Soviet and U.S. economic growth forecasts made in 1960 for 1973 (506–507). Most were mistaken. Even the five-year (1965) and ten-year military technology forecasts (476, 489) were more than half wrong. Yet in its profound formulation of the nuclear strategy of the United States and the U.S.S.R. for the next thirty years, it was fundamentally prophetically accurate and comprehensive. The main issue *mis*estimated by Kahn was how *slowly* military technology would change from 1960 to 1990, particularly the H-bomb-delivering deterrent triad.

Khalema-Redeby, Lucy, H. Mariam, A. Mbewe, and B. Ramasedi. 1998. *Planning and Management in the African Power Sector.* London and New York: Zed Books.

Kiss, Gregory. 1999. *Abt Associates Office Building Integrated Photovoltaic Analysis.* New York: Kiss & Cathcart, Architects, and Personal Communications.

Leggett, Jeremy. 1999. Chief executive and managing director, The Solar Century Ltd. Personal communication regarding the first solar-powered house in the United Kingdom, costing $8,000 per kilowatt—producing 145 percent of daily energy needs from photovoltaic roof tiles.

Arthur D. Little, Inc. 1995. *Building-Integrated Photovoltaics (BIPV): Analysis and U.S. Market Potential.* Lisa Frantziz, Program Manager. Cambridge: Arthur D. Little, Inc.

McNelis, Bernard, Anthony Derrick, and Michael Starr. 1992. *Solar-Powered Electricity: A Survey of Photovoltaic Power in Developing Countries.* London: Intermediate Technology Publications.

Osborn, D. E. 1998. Supervisor SMUD Solar. "Friends of SMUD Solar (FOSS) Update, July 18, 1997." Sacramento Municipal Utility District (dosborn@smud.org), Personal communication, 26 August.

Post, Ellen, Leland Deck, and Mathew Wiener. 1996. *An Analysis of the Monetized Benefits Associated with Alternate Particulate Matter Standards in the Year 2007.* Cambridge: Abt Associates Inc.

Runci, Paul, and Jack Riggs. 1998. *2020 Vision: The Energy World in the Next Quarter Century.* Aspen: The Aspen Institute.

Sinton, J., ed. 1996. *China Energy Databook.* Berkeley, California: Lawrence Berkeley National Laboratory, LBL-32822 Rev. 4, UC-900.

Smil, Vaclav. 1993. *China's Environmental Crisis.* Armonk, New York: M.E. Sharpe.

———. 1993. *Global Ecology.* London and New York: Routledge. See especially figure 1.3, "How Not to Forecast," and figure 1.4, "Futility of Forecasting."

———. 1994. *Energy in World History.* Boulder: Westview Press.

Solow, Robert M. 1970. *Growth Theory.* New York: Oxford University Press.

Statistical Abstract of the United States, 1995–1996. Austin, Texas: Reference Press.

Stiglitz, J. E. 1974. "Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Path." *Review of Economic Studies,* Symposium, 123–137.

United Nations. 1992. *Prospects for Photovoltaics: Commercialization, Mass Production, and Application for Development.* Advanced Technology Assessment System, Department of Economic and Social Development. New York: United Nations.

U.S. Congress. Office of Technology Assessment. 1995. *Report on Energy Technology for Surface Transport.* Washington, D.C.

U.S. Department of Energy. 1998. *Support to the U.S. Government's Initiatives on Climate Change: Statement of Work.* Washington, D.C.

U.S. Department of Energy. 1999. *International Energy Outlook 1999.* DOE/EIA-0484(99). Washington, D.C.

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting. 1996. *The National Energy Modeling System.* DOE/EIA-0581(96). Washington, D.C.

U.S. Environmental Protection Agency. Office of Air and Radiation. 1997. *The Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1970 to 1990.* Washington, D.C.

von Weizsacker, Ernst, Amory B. Lovins, and L. Hunter Lovins. 1998. *Factor Four: Doubling Wealth—Halving Resource Use*. London: Earthscan Publications.

Wang, Anhua, and Yu Wang. 1999. "The Benefits of 100,000 Solar Home Systems in Western China. Unpublished paper. Ganzu PV Company, Lanzhou, China.

Wohlstetter, Albert, et al. 1977. *Swords from Ploughshares*. Chicago: University of Chicago Press.

World Bank 1997, 1998, 1999. *World Development Report 1997–99*, New York: Oxford University Press.

U.S. Congress. 1972. Committee on Interior and Insular Affairs, U.S. Senate, pursuant to S. Res. 45. A National Fuels and Energy Policy Study, serial No. 92-29, GPO.

U.S. Department of Energy. 1997. *Annual Energy Review, 1997*. Washington, D.C.

U.S. Department of Energy, 1999. *International Energy Outlook 1999*. Washington, D.C.

Yergin, Daniel, Joseph A. Stanislaw et al., 1984. *The Future of Oil Prices: The Perils of Prophecy*. Cambridge: Cambridge Energy Research Associates and Arthur Andersen & Co.

الفصل الخامس

نمذجة آثار التغير المناخى والشكوك المتعلقة به

ستيفين هـ. شنايدر

عمل المناخ عبر تاريخ البشرية على النهوض بنشاط الإنسان وفى نفس الوقت على تقييد هذا النشاط. أما فى العصور الحديثة جدًا، فقد أصبح فى قدرة الإنسان تقليل اعتماده على المناخ من خلال التقدم التكنولوجى والتنظيم؛ بل أصبح ما يقوم به الإنسان هو الذى يؤثر فى المناخ. وهل الأفعال التى نقوم بها كانت السبب فى تغير المناخ بطريقة ما أو بمعدلات تهدد نظام الطبيعة أو تجعل التأقلم البشرى صعبًا؟ وما الإجراءات التى يجب أن نتخذها لتخفيف الآثار البشرية على التغير المناخى؟.

ولتناول هذه المسائل، فإننا نستعمل غالبًا النمذجة الرياضية والمحاكاة بالكمبيوتر لتساعدنا على فهم العلاقة بين ما يقوم به الإنسان من أنشطة والتغير المناخى العالمى. وأكثر النماذج شمولاً للأحوال المناخية ذات ثلاثة أبعاد: نماذج المحاكاة التى تعتمد على الزمن وتعرف باسم نماذج الدورة العامة. كما أن النماذج التى تعتمد على التقييم المتكامل تعد مهمة لدراسة آثار التغير المناخى على البيئة والمجتمع، بالإضافة إلى التكاليف والفوائد الخاصة باختيار السياسات المتنوعة والقرارات.

وأقدم وصفًا مختصرًا للجدل الذى دار بشأن المناخ والنمذجة والفهم الحالى للعمليات المناخية. كما أناقش دور نماذج التقييم المتكامل فى تقييم آثار الإنسان على التغير المناخى، والمتطلبات الخاصة باختيار السياسات. وأسلط الضوء على الدور المهم لعدم اليقين فى نماذج التغير المناخى. وأخيرًا أقترح مجالات للبحوث المقبلة.

هل يمكن التنبؤ بالمناخ من السجلات المتعلقة بالمناخ؟

منذ عشرين ألف سنة مضت – وهى مجرد لمحة فى الزمن الجيولوجى – كان الزائر الذى يقوم بجولة فى أحد المناطق الصالحة الآن، لإنتاج محصول الذرة فى الولايات المتحدة، لن يكتفى بالتجول فى أكثر مناطق العالم شهرة فى إنتاج الحبوب والقمح، ولكنه يتجول فى منطقة الغابات الغنية بأشجار الصنوبر وأنواع الأشجار التى يمكن رؤية مثيلتها اليوم، على مسافة تمتد من ٥٠٠ إلى ألف كيلو متر شمالاً فى منطقة الغابات الشمالية بكندا (Wright et al 1993).

ونفس التشابه موجود ويمكن ملاحظته لو حلقنا فوق منطقة الحوض العظيم فى غرب الولايات المتحدة، حيث يمكن مشاهدة البحيرات الأحفورية الضخمة والتى تمتد مئات الأميال، مثل بحيرة بونفيل **Bonneville** فى ولاية أوتا **Utah** والمناطق الساحلية الموجودة حاليًا (ويمكن مشاهدتها عند الطيران متجهين إلى مدينة سولت ليك **Solt Lake** قرب مطار أوتا **Utah** أو فوق بحيرة مونو **Mono** بكاليفورنيا، حيث توجد المياه المرتفعة منذ أكثر من عشرة آلاف إلى ١٥ ألف عام مضت، أما العصر الجليدى الذى كان منذ أكثر من ٢٠ ألف سنة مضت، فكانت درجة الحرارة وقتئذ أبرد بمقدار ٥ إلى ٧ درجات مئوية بالنسبة للمناخ العالمى الآن، هذا العصر اختفى من الطبيعة فى فترة سريعة نسبيًا من حوالى خمسة آلاف إلى عشرة آلاف عام. ويوضح متوسط التغيير فى درجة الحرارة من العصر الجليدى إلى فترة العشر آلاف سنة الأخيرة استقرارًا نسبيًا للمناخ. أما ما يسمى بالعصر الهولوسينى، والذى يقع بين فترتى عصرين جليديين، فقدِ أصبح التغير حوالى درجة مئوية واحدة كل ألف سنة. وكانت توجد فترات سريعة التغير فى هذا الإطار الزمنى **(Broecker 1997)**؛ أما بالنسبة للوقت الحالى، فإننا نهتم فقط بالمعدلات المتوسطة المستقرة.

وليس مثل تلك التغييرات تتطابق مع تغيرات جذرية فى النظرة البيئية للأرض، ولكنها تتضمن انقراض ما يُعرف بالفيل العملاق والحيوانات ذات الأسنان (مثل الماموث الصوفى والنمور مسيفة الأسنان)، وأوضحت الحفريات أن النباتية أثناء فترات التحول

السريعة من العصر الجليدى إلى ما بين العصرين الجليديين منذ ما يقرب من عشرة آلاف إلى ١٢ ألف سنة شاهدت ما أطلق عليه علماء المناخ القدامى "انعدام التشابه البيئى"، أى مجموعات مؤتلفة من اللقاح المتوفر على جسم الحشرة الواحدة والتى لا توجد الآن على الأرض (Overpeck et al. 1992)، وكل هذه التغيرات طبيعية. وهناك سببان لابد من ذكرهما من المنظور الإنسانى، أولاً: نذكر أنفسنا بأن المناخ والنظم البيئية يتغيران من تلقاء أنفسهما دون تأثير أو نفوذ بشرى، (وهذا الأخير ما يطلق عليه السببية الخاصة بعلم أصل الإنسان وتطوره)، والسبب الثانى: أن التغير المناخى بعدة درجات على أساس المتوسط العالمى، يعتبر تغييرًا له دلالته الكبيرة من وجهة نظر النظم الطبيعية.

وتتنوع التفسيرات الخاصة بالعصر الجليدى وأكثرها شيوعًا، يرجع إلى تغير كمية ضوء الشمس المسلط بين (أ) الشتاء والصيف (ب) القطبين وخط الاستواء. وهذه التغيرات فى ضوء الشمس بسبب الفصول، أو البُعد أو القُرب من خط الاستواء وبسبب التغير البطىء فى انحدار محور الكرة الأرضية وعناصر مدارية أخرى، ولكن هذه الانحرافات الفلكية لا تفسر وحدها الدورات المناخية (Rowley and North 1991). وإذا كانت هذه الانحرافات المدارية وعناصر أخرى (مثل الانعكاس المتزايد للأرض والمرتبط بتراكم الجليد) مترابطة ومؤتلفة، فإن أفضل نظرياتنا المناخية (والتى تدخل ضمن نماذج رياضية مكونة من قوانين فيزيائية للمحافظة على الكتلة والطاقة وقوة الحركة)، تذهب إلى أن العصر الجليدى يحتوى على عدة درجات حرارة أدفأ مما كان عليه فى ذلك الوقت، خاصة فى نصف الكرة الجنوبى، ولكن بماذا نعلل وجود هذا البرد المفرط؟ ربما تكون النماذج غير حساسة بصورة كافية، أى لا تستجيب بصورة كافية بالتغير الذى يطلق عليه "قوة المناخ الإشعاعى القسرية" والتى تتمثل فى التغير فى كمية الطاقة المشعة القادمة إلى الأرض من عناصر خارجية، مثل الانحرافات المدارية أو الجليد الزائد عن الحد. واحتمال آخر (أعتقد أنه الأقرب) وهو أن شيئًا آخر تغير فى نفس الوقت.

ومن الممكن أن تتفق هذه النظريات على أفضل صورة مع ما حدث بين العصور الجليدية (أى أثناء العصرين الجليديين)، فى حالة افتراض أن كميات كبيرة من وحدات القدرة الكهربائية للطاقة فوق كل متر مربع من الأرض قد أزيلت فى العصر الجليدى ببعض آليات أخرى على مستوى عالمى. ولكن ما هى تلك الآلية؟

إن التفسير الواضح المرجح هو، تغير فى تكوين الغلاف الجوى المحيط بالأرض والذى يؤثر على إشعاعيتها وعلى قدرته على صد الحرارة، ومنع وصولها إلى الأرض، (مثل الانخفاض فى تأثير البيوت الزجاجية (الصوبات) فى غبار الغلاف الجوي). ولكن ما الدليل الواضح على أن الغازات المنبعثة من البيوت الزجاجية، مثل ثانى أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز أو بخار الماء، كان تركيزها منذ عشرين ألف سنة مضت عن تلك الفترة الخاصة بالعصرين الجليديين؟ وفى عام ١٩٨٠ جاء هذا الدليل واضحًا وجليًا من القمم الثلجية فى العالم. فقد أثرت مصدات الهواء فى تلك المناطق الجليدية على الغلاف الجوى المحيط بالكرة الأرضية لأكثر من مائتى ألف سنة مضت. ويوضح ذلك أنه خلال العصرين الجليديين الماضيين كان تركيز ثانى أكسيد الكربون أقل بحوالى ٤٠٪ والميثان نصف القيمة المتوسطة أثناء العصرين الجليديين الحالى وما قبل الأخير (Eddy and Oeschger 1993). كما توضح أنه منذ الثورة الصناعية زاد انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون بنسبة أعلى من أى مستوى وصل إليه منذ ٢٥٠ ألف عام الماضية (على الأقل) بنسبة حوالى ٣٠٪ والميثان حوالى ١٥٠٪، وهذان الرقمان لا يختلف عليهما العلماء (مثل الفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ (IPCC 1996; 2001). هذا فضلاً عن أن أغلب علماء المناخ متفقون على أن هذه الزيادة الموثقة فى تركيزات الغازات المتصاعدة من البيوت الزجاجية ناتجة عما يطلق عليه الانبعاثات الصادرة من البشر، حيث يقوم عدد كبير من البشر الذين يتمتعون بمستويات معيشة مرتفعة، بتنفيذ هذه الأهداف الموجهة بالنمو من خلال أنشطة تتمثل فى قطع أشجار الغابات أو حرق الوقود الأحفورى.

وإذا كان نقص انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز الميثان فى العصر الجليدى الأخير، يساعدنا على تفسير برودة الجو فى العصر الجليدى، فهل يدلنا ذلك على أن انبعاث الغازات بفعل الإنسان ونشاطاته المختلفة قد تؤدى إلى تغير مناخى فى المستقبل؟ الإجابة عن السؤال ليست مباشرة؛ لأنه من الممكن وجود عوامل أخرى لم نأخذها فى الاعتبار فى قصة العصر الجليدى ولابد من إدخالها، وأنه لا يزال هناك كثير من الأسئلة لم تتم الإجابة عليها ومرتبطة بدورات العصر الجليدى. وثمة دلائل على أن المستويات التقديرية لثانى أكسيد الكربون والميثان أثناء العصر الجليدى، كانت ثابتة قياسًا على التنبؤات المتعلقة

بأثر البيوت الزجاجية (Hoffert and Covy 1992). وخلال العصور الجليدية – عندما كانت درجة حرارة سطح الأرض أقل بحوالى ٥ إلى ٧ درجات مئوية– كانت المستويات التقديرية للغازات المنبعثة من البيوت الزجاجية حوالى نصف المستويات الحالية، ومن هذه المعلومات وغيرها عن القمم الثلجية وتوزيع ضوء الشمس، نستنتج أن زيادة كمية غاز ثانى أكسيد الكربون إلى الضعف، سوف ترفع درجة حرارة السطح بحوالى ٣ درجات مئوية على أكثر أو درجة ونصف مئوية على الأقل. ويعرف هذا بمدى حساسية المناخ، ويساعد مقدار حساسية المناخ فى تفسير برودة العصر الجليدى بـ٢ – ثلاث درجات مئوية. وإذا كانت أفضل تقديرات التغير فى درجة الحرارة المرتبطة بمضاعفة كمية غاز ثانى أكسيد الكربون هى عشر درجات، (أى ضعف القيمة عند النهاية العُليا لدى حساسية المناخ التى اعتقد عالم المناخ أنها الاتجاه السائد اليوم) (IPCC 1996 and 2001)، فإن العصور الجليدية لابد وأنها كانت أبرد مما يعتقد. وعلى الجانب الآخر، إذا كانت الأرض ينبغى أن تزداد حراراتها بمقدار نصف درجة مئوية أو أقل فى حالة زيادة كمية ثانى أكسيد الكربون إلى الضعف، فإنه سيكون من الصعب تفسير حرارة العصور الجليدية دون إيجاد الآليات الأخرى التى لم يتم تحديدها. وبطبيعة الحال، فإن هذا ممكن. وإذن، ما الخطوط الأخرى للأدلة المادية أو المباشرة التى لدينا لتقدير حساسية المناخ بالنسبة لزيادة الغازات المنبعثة من البيوت الزجاجية؟

نحن نعرف من آلاف التجارب التى أجريت فى المختبرات ومن القياسات المباشرة وملايين بالونات المراقبة الجوية، وتريليونات البيانات التى وفرتها الأقمار الصناعية ، أن التركيب الأساسى للطاقة التى تنساب من الغلاف الجوى للأرض وإليه مفهوم جيدًا بصورة نسبية. ونعرف أن بخار الماء وثانى أكسيد الكربون والميثان تحبس كمية طاقة كافية على الأرض؛ لتدفئة سطحها لترتفع درجة الحرارة إلى حوالي ٣٣ درجة مئوية بالنسبة لما يحدث فى حالة عدم وجود هذه الأبخرة والغازات.

ومعروف تمامًا أن الأثر الناجم عن البيوت الزجاجية (الصوبات) ليس موضع نزاع أو خلاف، وأنها عرفت منذ قرن ونصف. كما أن علماء المناخ لا يختلفون على أن هناك حوالى ٠,٦ درجة مئوية (زائد أو ناقص ٠,٢ درجة مئوية) تسبب ارتفاعًا عالميًا فى درجة

حرارة سطح الأرض عما كانت عليه فى القرن الماضى، أو فى عام ١٩٩٨ عندما كانت درجة الحرارة أدفأ بمقدار عدة أعشار من الدرجة عما كانت عليه وسجلته الأرصاد العالمية (IPCC 2001).

ويحمى وطيس الجدل حول ما إذا كان حدوث زيادة طفيفة فى درجة حرارة هذا الغطاء، الذى يغلف غازات البيوت الزجاجية منذ الثورة الصناعية يؤدى إلى استجابة جديرة بالملاحظة (إشارة مناخية)، لأن التنوع الطبيعى فى درجة حرارة سطح الأرض عالميًا يبلغ عدة أعشار من الدرجة المئوية من عام لآخر. كذلك فإن ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ٠,٥ درجة على مدار القرن عالميًا أمر غير معروف تاريخيًا وربما يكون قد حدث كل ألف سنة تقريبًا. ومع ذلك، وكما أوضح مان وزملاؤه (١٩٩٩) أن النصف الأخير من القرن العشرين، جسد بصورة واضحة الضجيج المناخى فى الألفية الثانية بوصفها الفترة الأكثر دفئًا.

وظهرت مناقشة حادة بأن الإشارة المناخية قد اكتشفت وأنها من الممكن أن تؤثر فى نشاط البشر. وقامت تلك المناقشة الحادة على أساس أدلة واضحة حديثة (Wigley et al. 1998, Sonter et al. 1996)، وأن هذه الأدلة المتكاملة لها معنى، وفى غياب دلائل واضحة ومباشرة وإمبيريقية يستعمل المرء دليلاً ثانويًا أو مجموعة غير مكتملة من الدلائل غير المباشرة التى تكون موضع شك، ويتعين هنا تفسير طبيعة هذه الشكوك.

وعندما تميل كفة الدليل إلى الرجحان وينال القوة الكافية، عندئذ يبدأ أغلب العلماء فى قبوله بصورة مؤقتة بطبيعة الحال باحتمال قوى بعلاقة سببية منطقية.

ويبدى بعض الناس شكوكهم عند مستويات مختلفة أكثر من غيرها. ولذا، فمن الطبيعى وجود مناقشات متنافرة، عما إذا كانت إشارة المناخ قد تم اكتشافها وإرجاعها إلى أنشطة مباشرة. وقد يجد المرء دائمًا أحد العلماء الذى يريد نتيجة احتمال اليقين فيها بنسبة ٩٩٩ من ١٠٠٠ وآخرين يقبلون بأن يكون الاحتمال ٨ أو ٩ من ١٠. وإذا التزم أحد بالمبدأ الوقائى فإنه من الممكن أن يقبل احتمالاً مقداره اثنان من ١٠. وهذا ليس علمًا بالمعنى الصحيح، ولكنه حكم من الدلائل ومعناها ولكن بشكل غير حاسم. وتتمثل

مهمة العالم فى تقدير: (أ) ماذا سوف يحدث و (ب) ما احتمال حدوثه. وسوف أناقش ذلك فيما بعد.

لقد ذكرت العصور الجليدية منذ أن كانت هذه مجرد تجربة طبيعية نستخدمها لا لنتنبأ بخريطة مناخية عن المستقبل، ولكن لكى نفهم العمليات المناخية والتحقق من صلاحية الأدوات التى نستعملها للتنبؤ بالمستقبل (Schneider 1993). أى أن تدمج نظرياتنا المناخية فى نماذج رياضية. والسؤال هنا: هل توجد مثل هذه التجارب الطبيعية؟ والإجابة نعم، حيث يوجد عديد منها، وأكثرها وضوحًا هما: (١) ثوران البراكين العرضى التى ترمى بالغبار فى الغلاف الزمهريرى وهى الطبقة الهادئة من الغلاف الجوى ويعكس لعدّة سنوات كميات من وحدات القوة الكهربائية على المتر المربع للطاقة الشمسية، والتى كان المفروض أن تصل بطريقة أخرى إلى الغلاف الجوى المنخفض (٢) الدورة الموسمية. ولنبدأ بالثوران البركانى أولًا.

من المفروض أن تساعد السحب الرقيقة من الغبار البركانى على برودة الكرة الأرضية. وفى الواقع، فى آثار ثورة البركان الأخيرة بيناتبو فى عام ١٩٩١ بصورة مستقلة، بعدد من مجموعات النماذج المناخية التى تساعد على التنبؤ وبرودة الغلاف الجوى القريب من الأرض لعدة سنوات على أساس عدة أعشار من الدرجة. وفى الواقع، فإن ما حدث كان عملية تقريبية. ومع ذلك، يمكن مناقشة هذا الموضوع ومحاولة إيجاد براهين عليه؛ لأن أعشارًا قليلة من درجة التبريد أو التدفئة من الممكن أن تكون بمثابة تقلب طبيعى داخلى فى النظام المناخى للأرض، وأن التقلبات بهذا المقدار هى جزء من "الضجيج المناخى" الطبيعى. وكيف – إذن – يمكننا أن نميز الإشارة المناخية للثوران البركانى عن الضجيج المناخى الطبيعى؟ فى حالة حدوث أى ثوران بركانى من الصعب أن نقوم بهذا التميز مادام أن الإشارة إلى نسبة الصوت تبلغ الواحد الصحيح، أى إن مقدار التبريد المتوقع مساوٍ تقريبًا لمقدار التقلبات الداخلية الطبيعية فى السنوات التى لا يحدث فيها ثوران بركانى، ولذا، ففى حالة حدوث ثوران بركانى وانتشار الغبار، لا تتوفر لدينا الثقة الكاملة بأن إشارة ما قد تمت ملاحظتها. والحقيقة أن نتائج بيناتبو تدعم التنبؤ ولكنها لا تعطى فى ذاتها مزيدًا من الثقة رغم أن مجموعة الدلائل الثانوية مفيدة تمامًا.

ومع ذلك حدث ثوران بركانى آخر فى عام ١٩٨٣ (EL Chichon) وتبعه جو بارد، بلغ عدة أعشار من الدرجة كما حدث نتيجة تأثير Mt. Krakatoa (١٨٨٣) و Mt. Agung (١٩٦٣).

ونظر عدد من العلماء مثل ماس وشنايدر (١٩٧٧) فى النتائج من عدة انفجارات بركانية، اكتشفوا علاقة ارتباطية مباشرة وواضحة بين المناخ والانفجارات البركانية، وتشير الشواهد إلى أن الطبقة الرقيقة من الغبار البركانى فى الغلاف الزمهريدى، يزيل عددًا من وحدات القدرات الكهربائية للطاقة فوق كل متر مربع من الأرض لعدة سنوات، وبذا تبرد الطبقة السفلى من الغلاف الجوى بعدة أعشار من درجات الحرارة، وهو المقدار الذى يمكن التنبؤ به بنفس نماذج الكمبيوتر التى نستخدمها؛ للتنبؤ بآثار وحدات القدرات الكهربائية للطاقة على المتر المربع للحرارة الثابتة من زيادة الغازات المنبعثة من البيوت الزجاجية على مستوى العالم (أى لمدة قرن أو أكثر).

ما التجارب الطبيعية الأخرى التى يمكن بواسطتها دراسة حساسية المناخ؟ تجربة أخرى تحدث كل عام وهى تغير الفصول. فالشتاء من المتوقع أن يأتى بعد الصيف وتكون درجة الحرارة حوالى ١٥ درجة مئوية أبرد فى نصف الكرة الشمالى وخمس درجات أبرد من الصيف فى نصف الكرة الجنوبى. والسبب أن نصف الكرة الجنوبى فيه دورة موسمية أصغر، لأنه يدخل فى مساحته جزء كبير من المحيط أكبر من مساحة الأرض. والمعروف أن المياه لديها قدرة أكبر على الاحتفاظ بدرجة حرارة أعلى من الأرض أو الهواء، وحيث إن الموسم ليس طويلاً بدرجة كافية بالنسبة للكرة الأرضية للوصول إلى تغير فى درجة الحرارة لإحداث توازن، لذا فإن الجزء الأكبر من الأرض الموجودة فى نصف الكرة الشمالى لديه قدرة على تخزين حرارة أقل. وبذا يكون لديه دورة موسمية أكبر للحرارة السطحية. ونتساءل كيف تعمل النماذج المناخية فى إظهار هذا التغير؟ الإجابة جيدة بشكل استثنائى. فعلى الرغم من أن درجة الحرارة المطلقة التى يمكن أن تحاكيها النماذج تنحرف بأكثر من خمس أو ست درجات فى بعض المناطق من العالم لبعض المواسم، فإن قدرة النماذج على إظهار الاتساع فى الدورة الموسمية لدرجات حرارة الهواء السطحى تعد قدرة جيدة تمامًا بدرجة كبيرة، (ولكنها أقل جودة لبعض متغيرات أخرى بالذات للنظم الهيدرولويجية) وإذا قبلنا معامل خطأ مقداره عشرة

بالسالب أو الموجب فى تقديرنا لحساسية المناخ، فمن الصعب بالنسبة للنماذج أن تظهر الاتساع الكبير فى درجة حرارة سطح الدورة الموسمية المختلفة فوق الأرض والمحيطات كما يحدث.. وهذا جانب آخر من الدلائل الثانوية على أن التقدير الحالى لحساسية المناخ لا يبعد عن معامل العشرة كما تؤكد بعض الشواهد المضادة. وفى الواقع، فإن الدليل غير المباشر مثل العصور الجليدية والثوران البركانى ونماذج محاكاة الدورة الموسمية تعد من الأسباب الرئيسية وراء توقع كثير من الباحثين فى المجتمع العلمى لأكثر من خمسة وعشرين عامًا، بأن الإشارة الواضحة على تغير مناخى بسبب الإنسان غير محتملة فى القرن الواحد والعشرين (انظر Schneider and Mesirow 1979 p. 11) والذى تنبأت فيه بأن التغيرات المناخية التى يمكن إثباتها من الممكن حدوثها فى نهاية هذا القرن).

والخلاصة فى رأيى، أن التنوع الطبيعى لا يتوقع أن يكون هو التفسير لكل أنواع التغير المناخى الحديث، خصوصًا ذلك الذى تم توثيقه فى النصف الأخير من القرن العشرين وهى نقطة أكد عليها مؤخرًا تقرير الفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ٢٠٠١. ورغم ذلك، ومادام أن كثيرًا من الجدل حول اكتشاف ووصف التغير المناخى بفعل الإنسان يعتمد على النماذج المناخية، أصبح من الضرورى على الأقل الوصول إلى فهم سريع وعاجل لجدوى هذه النماذج.

وإذا كان من المستحيل التوسع فى مناقشة ماهية النماذج المناخية واستخدامها فى صفحات قليلة، فليس أمامنا سوى استعراض لمحات عنها. وآمل أن أقدم فى الأجزاء التالية، ما يقلل من التشويش الذى قد يوجد فى عقول كثير من الناس بعد أن استمعوا إلى مناقشة صعبة ومعقدة فنيًا عن النماذج المناخية ومدى مصداقيتها.

نظرة عامة على مبادئ النمذجة المناخية

قام المهندسون والعلماء بتصميم نماذج رياضية وطبيعية (فيزيائية)؛ لأداء اختبارات خطيرة ومكلفة جدًا أو قد يكون أداؤها مستحيلاً بالصورة الحقيقية. ولمحاكاة المناخ، يحتاج مصمم النموذج أن يقرر أى مكونات النظام المناخى يتعين أخذها فى

الحسبان وما هى المتغيرات التى يشملها. فمثلاً لو اخترنا محاكاة تتابع الجليد والعصور الجليدية على المدى الطويل (الفترة ما بين العصور الجليدية المتتابعة) فإن النموذج لابد أن يشتمل بصورة واضحة على آثار جميع المكونات الهامة، التى تتفاعل مع نظام المناخ الذى يعمل منذ أكثر من مليونى سنة أو نحو ذلك؛ ويشمل ذلك الغلاف الجوى والمحيطات والصقيع والبرد الشديد للبحار والعصور الجليدية وسطح الأرض، بما فى ذلك النباتات والحيوانات الموجودة على سطح الأرض والعمليات الكيميائية، (بما فى ذلك الدورات الأرضية والدورات البيولوجية الجيوكيميائية البحرية) وكذلك العوامل الخارجية أو القسرية مثل طاقة الأشعة الشمسية الداخلة، (IPCC 1996).

وتتلخص المشكلة بالنسبة لعلماء المناخ فى فصل وإبعاد سبب وأثر الترابط الكمى من بين عدة عوامل تتفاعل من خلال النظام المناخى. ويعتبر هذا مجهودًا مثيرًا للجدل وذلك لوجود عدة نظم فرعية وعدة قوى وعدة مجموعات معقدة، تتفاعل مع العمليات المؤثرة فى نفس الوقت الذى يحمى فيه وطيس الجدل حول ملاءمة النماذج. وهذه المشكلات مركبة لأنه من الصعب أحيانًا، تحديد الاتجاه فى حالة وجود تغير كبير حول الاتجاه، ناهيك عن إمكانية وجود اتجاهات فى هذه المتغيرات أيضًا.

نمذجة النظام المناخى

نتساءل كيف يمكن تصميم نماذج مناخية؟ أولاً: ركز العلماء انتباههم على ملاحظة التغير فى المتغيرات المناخية مثل درجة الحرارة ومستوى الأوزون وهكذا. وهذا يتيح لنا تحديد إقامة علاقة ارتباطية بين المتغيرات. وهذا الارتباط ليس بالضرورة ارتباط سبب ونتيجة لأنه يكفى أن حدثًا واحدًا يتعقب الآخر؛ وليس معنى ذلك أنه السبب. ولإعطاء مزيد من الثقة للوصول إلى استنتاج، يجب إثبات أن العلاقة سببية وتفسير سبب حدوثها. وبالنسبة للأحداث غير المسبوقة بصفة خاصة التى لم توضع فى الاعتبار، يكون من المرغوب فيه استنتاج المبادئ الأولية أو استخدام المدخل الاستدلالى بدلاً من المدخل الإمبيريقى – الإحصائى. ومع ذلك، فإن الملاحظة يمكن أن تؤدى إلى افتراضات عن

السبب والنتيجة يمكن اختبارها. ويقوم هذا الاختبار غالبًا على المحاكاة مع نماذج رياضية يتم تشغيلها على الكمبيوتر. وتحتاج هذه النماذج بدورها إلى اختبارها على محك مجموعة من الملاحظات الحاضرة والمناخية القديمة. وهذا هو أسلوب تطبيق المنهج العملى، وعندما يبدو نموذج أو مجموعة من النماذج المترابطة مقبولة، فمن الممكن تغذيتها بتغيرات غير مسبوقة مثل إسقاطات "قوى التغيير العالمية": (أو ضغوط مفروضة على النظام المناخى من خارج النظام؛ وفى هذه الحالة تكون الضغوط من أنشطة بشرية) وعندئذ، يمكن القيام بإسقاطات عن مستقبل المناخ ومستويات الأوزون والغابات ومعدلات انقراض الجنس البشرى وهكذا.

وأكثر نماذج المحاكاة شمولاً عن الطقس تنتج ثلاثة أبعاد تفصيلية عن الحرارة والرياح والرطوبة وسقوط الأمطار على مستوى الكرة الأرضية. ويتم إعداد خريطة للطقس عن طريق نموذج بالكمبيوتر يعرف باسم نموذج الدورة العامة وينظر إليه غالبًا بوصفه واقعيًا، ولكنه لا يتصف بالثقة فى كل التفاصيل. ولإعداد خريطة للطقس عن طريق الكمبيوتر يلزم حل ست معادلات تفاضلية جزئية، تصف حركة السوائل فى الغلاف الجوى. ويبدو من حيث المبدأ أنه لا توجد أى مشكلة. ومن المعروف أن هذه المعادلات تحل فى المختبر وأنها تصف العلاقات بين حركة السوائل والطاقة والكتلة (Washington & Parkinsom 1986).

والسؤال هنا: لماذا لا تحاكى هذه النماذج ما يحدث فى الغلاف الجوى محاكاة تامة؟ إحدى الإجابات أن تطور الطقس من بدء خريطة الطقس (ويعرف باسم الوضع الابتدائى) لا يمكن تحديده فوق عشرة أيام بسبب الديناميكيات الداخلية المشوشة فى الغلاف الجوى. إن أحوال الطقس فى يوم لا يمكن أن يقال إنها تحدد أحواله خلال ثلاثين يومًا. ومع ذلك، فكل تلك التنبؤات بالمستقبل عن الطقس "على المدى الطويل" أمور تجارية. إن المصداقية فى التنبؤ الدقيق بتفاصيل الطقس أكثر من عشرة أيام لا تحول – من حيث المبدأ– دون وجود تنبؤات دقيقة على المدى المتوسط (المناخ لا الطقس). كما أن الدورة الموسمية تعتبر برهانًا صادقًا على إمكانية التنبؤ المحدد مثل الشتاء الذى يعقب الصيف وأن السبب والأثر معروفان بكل اليقين. ولسوء الحظ، فإن هذا التمييز بين عدم

المصداقية فى التنبؤ بالطقس على المدى الطويل وإمكانية القيام بالإسقاطات المناخية على المدى الطويل، غالبًا ما يكون مفقودًا فى المناقشات العامة خاصة من قبل مؤلفين ليسوا علماء فى المناخ ولديهم أجندات سياسية. (Robinson & Robison, 1997).

الشبكات وتحديد المعالم (البارامترية):

الإجابة الأخرى التى توضح عدم اكتمال نماذج المحاكاة حتى عند المتوسطات طويلة المدى، هى أنه لا أحد يعرف كيفية حل تلك المعادلات التفاضلية الست بدقة، فهى ليست مثل أى معادلة جبرية، حيث يستطيع أى فرد أن يحصل على الحل الصحيح بسلسلة من العمليات البسيطة. ولا توجد أى طريقة رياضية معروفة لحل مثل تلك المعادلات التفاضلية الجزئية اللاخطية بدقة. ويمكننا أن نقرب الحلول بأخذ المعادلات المستمرة وتحليلها إلى قطع صغيرة منفصلة، تطلق عليها صناديق شبكية، ويبلغ حجم شبكة نماذج الدورة العامة بالنسبة لنموذج تحليل "منخفض" ما يعادل قياس ألمانيا أفقيًا، أما التحليل "العالى" لنماذج الدورة العامة فإنه يبلغ حوالى حجم قياس بلجيكا. وبالنسبة للبعد الرأسى توجد طبقتان (تحليل منخفض) حتى حوالى عشرين (تحليل عالى) طبقات رأسية تقاس بالشبر لأقل من ١٠–٤٠ كيلو مترًا من الغلاف الجوى. ويشير البعض إلى أن الصندوق الشبكى أصغر من حجم حبة من الحبوب فى النموذج، مثل حجم النقطة فى صورة بالصحيفة.

وعلاوة على ذلك، توجد مشكلة القياس. فكيف يمكن معالجة عمليات تحدث فى الطبيعة بمقياس أصغر؛ ليمكن تحليلها بالأسلوب التقريبى باستخدام صناديق شبكية كبيرة؟ فمثلاً السُحُب مهمة جدًا لتوازن نظام الغلاف الجوى المحيَط بالأرض، حيث تعكس ضوء الشمس بعيدًا وتصد حرارة الأشعة تحت الحمراء، ولسوء الحظ، لم يشاهد أى منا سحابة واحدة بحجم بلجيكا ولندع ألمانيا جانبا، وبذا يمكننا مواجهة مشكلة القياس. ولا نتمكن من حساب السحب بصورة واضحة؛ لأن السُحب الفردية بحجم نقطة فى هذا الصندوق الشبكى، أى أصغر من حبة قمح فى النموذج المعد، ويمكننا أن نضع بعض اقتراحات معقولة عن فيزياء السحاب. فإذا كان يومًا رطبًا مثلاً، فمن المحتمل أن يكون غائمًا. وإذا كان الهواء شديدًا وصاعدًا من المحتمل جدًا أن يكون غائمًا.

ويمكن لنماذج الدورة العامة أن تتنبأ بوضوح عن متوسط الرطوبة فى الصندوق الشبكى، وما إذا كان الهواء شديدًا أو هادئًا فى المتوسط. وباستخدام هذه الطريقة يمكننا أن نكتب ما يسمى بالتمثيل البارامترى (المعلمى)؛ لربط متغيرات قياس ضخمة يمكن تحليلها بالصندوق الشبكى (مثل الرطوبة) بعمليات قياس صغيرة لا يمكن تحليلها (سُحُب فردية).

ومن خلال تحديد المعالم يمكننا أن نتنبأ من خلال الصندوق الشبكى بسحب متوسطة. وما يطلق عليه تحديد معالم ركام السحب "هو أحد العناصر المهمة موضع الخلاف لنماذج الدورة العامة والتى تشغل حيزًا كبيرًا فى النمذجة المناخية، ومع ذلك، فإن النماذج لا تهمل تكوين السُحُب كما لا يمكنها أن تحلل السحب المنفردة، وبدلاً من ذلك، يحاول مصممو النماذج قياس الأثر المتوسط للعمليات، التى لا يمكن تحويلها بصورة واضحة إلى قياسات أصغر من القياسات فى الصندوق الشبكى فى نماذج الدورة العامة (Trenberth 1992). ويعد تطوير واختبار وتثبيت المعالم البارامترية أهم ما يقوم به مصممو النماذج، حيث إن هذه المعالم تحدد بدرجة حاسمة قضايا مهمة مثل حساسية المناخ. كما أن التعرف على مواطن القوة والضعف فى نموذج المناخ، يعد من الأمور الحاسمة فى تقدير قيمة وحدود نماذج الدورة العامة لزيادة فهمنا عن تغير المناخ وآثاره.

أثر البيوت الزجاجية:

إذا بقيت الأرض تمتص الإشعاع من الشمس فقط دون إعطاء كمية مساوية من الحرارة إلى الفضاء بوسيلة أو بأخرى، فإن الكرة الأرضية سوف تستمر فى ارتفاع درجة حرارتها إلى أن تغلى مياه المحيطات. ومن المعروف أن المحيطات لا تغلى وأن مقاييس درجة حرارة سطح الأرض والأقمار الصناعية أوضحت، أن درجة حرارة الأرض تظل تقريبًا ثابتة من عام لآخر. (يتراوح متوسط التغير السنوى عالميًا بارتفاع بين ٠,٢ إلى ٠,٥ درجات مئوية فى القرن العشرين). ويأتى هذا الثبات القريب من خلال كمية من وحدات القوة الكهربائية للطاقة فوق المتر المربع، بحيث إن الطاقة المشعة التى تترك

الأرض بشكل من الأشكال تأتى إليها بنفس الكمية. وبعبارة أخرى، يوجد تثبيت أو شبه توازن فى الطاقة الداخلة إلى الأرض أو الخارجة منها. وتعتبر مكونات هذا التوازن فى الطاقة حاسمة للمناخ.

وجميع الأجسام التى بها درجات حرارة تخرج طاقة مشعة. كما أن الأرض تخرج كمية كلية من الطاقة المشعة، تعادل طاقة الجسم الأسود (جسم خيالى يمثل جهاز إشعاع مثالى درجة حرارته تقريبًا ١٨ درجة مئوية أى ٢٥٥ درجة فهرنهايت). ومن المعروف أن متوسط درجة حرارة الهواء المحيط بسطح الكرة الأرضية حوالى ١٥° درجة مئوية (٢٨٨ فهرنهايت) و٣٣ درجة مئوية أدفأ من درجة حرارة الجسم الأسود. ويرجع الاختلاف إلى أثر الصوبات الزراعية الزجاجية

ويأتى مصطلح البيت الزجاجى من التناظر والتشابه الكلاسيكى مع البيت الأخضر، الذى يسمح فيه الزجاج بدخول أشعة الشمس ويحبس الحرارة داخلها. ومع ذلك فإن هذه التسمية خاطئة؛ لأن الآلية مختلفة. ففى البيت الزجاجى، يمنع الزجاج انتقال حرارة تيارات الهواء من أخذ الحرارة من الداخل إلى الخارج. فالزجاج الموجود فى البيت الزجاجى لا يحتفظ أساسًا بالحرارة المحبوسة بسبب الإغلاق أو إعادة الأشعة تحت الحمراء وإنما بتقييدها بالانتقال الفيزيائى (الطبيعى) للحرارة بحركة الهواء.

ورغم أن معظم سطح الأرض وجميع السحب (باستثناء الخفيفة والهشة) قريبة الشبه من الجسم الأسود، فإن الغازات الجوية ليست كذلك. فعندما تنبعث أشعة الجسم الأسود من سطح الأرض تتجه إلى أعلى فى الغلاف الجوى فتصطدم بذرات الهواء وجزئيات الهباء الجوى. أما بخار الماء وثانى أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز والأوزون وغازات أخرى كثيرة فى الغلاف الغازى للأرض، فإنها تتجه لأعلى ولكن غالبًا ما يكون تأثيرها فعالاً فى امتصاص الأشعة تحت الحمراء الأرضية. كما أن السحب (باستثناء الهشة والرقيقة) فإنها تمتص تقريبًا كل الأشعة تحت الحمراء التى تصطدم بها ثم تعيد إشعاع الطاقة التى تشبه الجسم الأسود فى درجة حرارة سطح السحب التى تكون أبرد من سطح الأرض فى أغلب الأحيان.

ويكون الغلاف الجوى معتمًا وغير شفاف بالنسبة للأشعة تحت الحمراء الأرضية أكثر من تلك القادمة من الشمس؛ لأن الخصائص الفيزيائية للجزئيات الجوية والسحب وذرات الغبار، تتجه إلى أن تكون أكثر شفافية للطول الموجى لأشعة الشمس من الأشعة الأرضية. وتخلق هذه الخصائص حرارة السطح الضخمة أو تأثير البيوت الزجاجية ، التى تحدث عندما يتيح الغلاف الجوى لجزء كبير من الأشعة الشمسية بالنفاذ إلى سطح الأرض، وعندئذ تصطاد (تحبس) وتعيد إشعاع أغلب الأشعة تحت الحمراء الأرضية من سطح الأرض أو الجزء المنخفض من الغلاف الجوى. أما الإشعاع المنخفض، فإنه يعزز تدفئة السطح ويكون العامل الرئيسى المسبب لتأثير البيوت الزجاجية.

وهذه ليست نظرية مبنية على التكهن ولكنها مدروسة جيدًا وتؤيد ظاهرة طبيعية (Raval and Ramanthan 1989). والغاز الأكثر أهمية المتصاعد من البيوت الزجاجية هو بخار الماء، حيث يمتص الأشعة الأرضية فوق أغلب الطيف الخاص بالأشعة تحت الحمراء. ورغم أن الناس غير معنيين بتغير كمية بخار الماء مباشرة إلى الجو، فإنه يزيد الغازات فى بيوت زجاجية أخرى، حيث تعمل على رفع درجة حرارة السطح وتسبب زيادة فى التبخر، الذى بالتالى يزيد من تركيز بخار الماء فى الجو ويؤدى إلى تضخيم عمليات تغذية مرتدة أو "إيجابية" ، تعرف باسم "التغذية المرتدة من البيوت الزجاجية التى تؤدى إلى رفع درجة حرارة سطح بخار الماء". وهو المسئول عن حساسية المناخ (Ramanathan 1981)، كما أن غاز ثانى أكسيد الكربون غاز رئيسى آخر يتصاعد من البيوت الزجاجية. ورغم أنه يمتص ويعاد انبعاثه بدرجة أقل من إشعاع الأشعة تحت الحمراء أكثر من بخار الماء، فإنه ذو أهمية كبيرة لأن تركيزه يزداد بسبب الأنشطة البشرية، فيعمل على إيجاد ما يعرف بالقوة الإشعاعية الخاصة بعلم الإنسان وتطوره". أما الأوزون وأكسيد النيتروجين وبعض الهيدروكربونات وبعض مركبات مثل الكلوروفلوروكربون، فهى غازات أخرى من البيوت الزجاجية وتتزايد بسبب الأنشطة البشرية. ويعتمد المدى الذى يصل إليه أهمية هذه الغازات للمناخ على تركيزاته فى الغلاف الجوى، ومعدل التغير فى هذه التركيزات وآثارها على استنزاف ونضوب الغلاف الزمهريرى وهو الطبقة الهادئة من الأوزون. وبالمقابل، فإن المستويات المنخفضة من طبقة الأوزون هذه من الممكن أن تغير بصورة

غير مباشرة من القوة الإشعاعية للغلاف الجوى، الموجود أسفل طبقة الأوزون إلى الحد الذى يحدث تغيرًا مفاجئًا فى إبعاد جزء صغير من الإشارة الدالة على ارتفاع درجة حرارة البيوت الزجاجية المتوقعة.

وعندئذ تكون درجة حرارة الأرض محددة بصورة أساسية بالتوازن الإشعاعى لكوكب الأرض، من خلال جزء من الأشعة الشمسية الداخلة والمتوازنة تقريبًا لمدة عام، بسبب خروج الأشعة تحت الحمراء الأرضية المنبعثة بالنظام المناخى للأرض. وحيث أن كلاً من هذه الكميات تحددها خواص الغلاف الجوى وسطح الأرض، فإن أهم نظريات المناخ التى توجه التغيرات فى هذه الخواص قد أنشئت وكثير منها ظلت فرضيات مقبولة عن التغير المناخى.

وبالتأكيد، فإن تأثير البيوت الزجاجية الطبيعية قائم لما هو أبعد من الشك العلمى المعقول ويعتبر المسئول عن ارتفاع الحرارة الطبيعية التى أتاحت الفرصة فى التماثل بين المناخ والحياة؛ للوصول إلى هذه النقطة (Schneider & Londer 1984). ثم إن المدى الذى سوف تصل إليه الزيادة البشرية لتأثير البيوت الزجاجية الطبيعية (أى ارتفاع درجة الحرارة العالمية)، سوف تثبت جدية المناقشة الحالية بالإضافة إلى المناقشات الخاصة بإبعاد البرودة عن الهواء الجوى (الدخان) المتصاعد بسبب الأنشطة البشرية (وهى جزيئات وجدت فى الجو من انبعاث ثانى أكسيد الكبريت واحتراق الفحم الكبريتى والبترول (Schnieder 1994, IPCC, 1996 and 2001). وفى الفترة الأخيرة، يوجد بعض القلق بأن جزئيات السناج (السخام) من الممكن أن تمتص كمية زائدة من ضوء الشمس وبالتالى زيادة حرارة الجو، إلا أن هذه المناقشة لازالت تحوطها الشكوك Jacobson, 2001)).

صدق النموذج

توجد عدة أنواع من تحديد المعالم (البارامترية) للعمليات التى تحدث عند مستوى أصغر مما يمكن لنماذجنا تحليلها، ويناقش العلماء أى الأنواع أفضل. وفى الواقع، وكما تمت المناقشة من قبل، هل هذه المعالم البارامترية تعتبر تمثيلاً دقيقًا لنتائج العمليات

الكبرى، التى تحدث عند مستويات أصغر من تلك التى تتعامل معها؟ وتشمل هذه العمليات التغيم، ونقل الطاقة الإشعاعية، والجمل الحرارى الدوامى، والنتح البخارى وعمليات المزج فى المحيط، والعمليات الكيميائية، وعمليات النظم البيئية، وديناميكيات الجليد البحرى، وتكثف البخار إلى مطر وندى، وآثار الجبال والرياح السطحية. وبالنسبة للتنبؤ بالتغير المناخى، فإن صدق النموذج يعد أمرًا مهمًا. وفى الواقع، لا يمكننا أن نعرف بسهولة من حيث المبدأ ما إذا كانت هذه المعالم البارامترية جيدة بما فيه الكفاية؛ لكن علينا أن نفحصها فى مختبر، حيث إن دراسة المناخ فى العصور القديمة أثبتت أنها مهمة ومفيدة (Hoffert & Covey 1992) ويمكننا كذلك اختبار المعالم البارماترية بإجراء دراسة حقلية تفصيلية على نطاق ضيق، أو دراسات خاصة بإعداد نماذج تهدف إلى فهم تفاصيل التحليل الدقيق لبعض العمليات البارامترية التى كشف النموذج عن أهميتها عن نطاق واسع. وقد خصص التقرير الثانى للتقييم الذى صدر عن الفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ (IPCC 1996) مجموعة العمل رقم١) أكثر من فصل لقضية صدق النماذج المناخية، وخلص إلى أن:

"الأدوات القوية والصالحة والتى يمكن بها تقدير المناخ فى المستقبل، هى نماذج مزدوجة للمناخ وتشمل بيانات ثلاثية الأبعاد عن الغلاف الجوى والمحيط ومناطق الصقيع أو البرد الشديد فى الغلاف الجوى وسطح الأرض، ولقد تطورالنموذج المزدوج للمناخ بسرعة منذ عام ١٩٩٠، وأن النماذج الحالية أصبحت قادرة الآن على محاكاة عدة جوانب فى المناخ الملحوظ بمستوى عال من المهارة، فمثلاً كما لاحظنا قبل ذلك، توجد المهارة الجيدة فى محاكاة الدورة السنوية الضخمة جدًا لدرجات حرارة السطح فى نصف الكرة الشمالى والجنوبى، أو البرودة الموجودة فى الغلاف الجوى المنخفض وحقن الجبال الضخمة بالغبار فى الغلاف الزمهيرى وهو الطبقة الهادئة من الغلاف الجوى بعد ثوران بركانى). إن نماذج المحاكاة المزدوجة هى الأكثر دقة فى المساحات الفضائية الضخمة (نصف الكرة الأرضية أو القارية)، وتكون المهارة أقل فى المقاييس الإقليمية".

وهناك مشكلة بالنسبة لاستخدام النماذج المزدوجة وتعرف باسم "ضبط معدل التدفق"، وهذا أسلوب يستخدم لمعرفة ما يحدث فى عمليات انتقال الحرارة فى المحيطات

المحلية وهذه لا يمكن محاكاتها جيدًا فى بعض النماذج. إن إضافة هذا العنصر الإحصائى الإمبريقى إلى النماذج التى تحاول الاعتماد قدر المستطاع على المبادئ الأولى أثار قدرًا من الجدل (Shockley et al. 1999).

ومع ذلك، فليست كل النماذج تستخدم أساليب للتدقيق، وتلك التى تستخدم هذه الأساليب يبدو أنها تصل إلى نتائج عن حساسية المناخ شديدة الشبه بتلك التى لا تستخدمها (انظر(IPCC 2001, Rahmstrof and Ganopolski 1999). وتؤدى جميع النماذج سواء كانت مزودة الأساليب، أم لا إلى حساسيات مناخية تقترب من المدى المعيارى (١,٥ – ٤,٥ درجة مئوية). ولا يبدو أن لهذه النماذج تأثيرًا قويًا على حساسية المناخ العالمى؛ أما استخدام أساليب التدقيق فله تأثير ضخم على التنبؤات المناخية الإقليمية. لذا فإن تحسين النماذج المزدوجة يعد من الأولويات للباحثين فى مجال المناخ؛ لأن مثل هذه التنبؤات الإقليمية مهمة عند استخدامها لتقييم الآثار المناخية على البيئة والمجتمع (انظر على سبيل المثال (IPCC 1996, 1997, 1998 and 2001b)

نماذج المحاكاة قصيرة الأمد فى مقابل نماذج محاكاة التوازن :

هناك قضية أخيرة يتعين الاهتمام بها فى سياق نماذج المحاكاة المناخية المزدوجة. فحتى السنوات القليلة الماضية، لم تتمكن جماعات النمذجة المناخية من الوصول إلى قدرة كافية بالحاسب الآلى على حساب الوقت اللازم لمتابعة التغير المناخى فى ضوء بدائل مستقبلية عديدة، تتعلق بغازات البيوت الزجاجية وتركيزات الهباء الجوى (الدخان). ولم تطرح هذه الجماعات، ما يسمى سيناريوهات تغير المناخ المؤقت. (وبطبيعة الحال، فإن الأرض تمر بتغير عابر ومؤقت (Schneider 1994) وقد عهد إلى مصممى النماذج تقدير كيف أن مناخ الأرض من الممكن أن يتغير، (أى إلى توازن) بعد أن زادت كمية ثانى أكسيد الكربون إلى الضعف بصورة صناعية وأصبحت ثابتة بشكل غير محدد، بدلا من زيادتها زيادة مطردة فى الواقع أو كما فى النماذج الواقعية قصيرة الأمد. وقد استمر معدل حساسية المناخ المتوازن ثابتًا نوعًا ما لمدة أكثر من عشرين عامًا، وتوضح التقديرات

التى أجريت من قبل مجموعات وطنية ودولية أن تضاعف كمية ثانى أكسيد الكربون يجعل احتمال ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض تقريبًا ما بين ١,٥ و ٤,٥ درجة مئوية (وفيما بعد سوف نناقش قضية احتمال حدوث ارتفاع درجة الحرارة بدرجة أكبر أو أقل من هذا المدى، وكيفية عزو الاحتمالات إلى هذه الحساسية).

وتظهر محاكاة النموذج المؤقت دفئًا سريعًا أقل من محاكاة التوازن بسبب الحرارة العالية التى تحتفظ بها المحيطات الضخمة ومع ذلك، فإن هذا الدفء لا يتحقق فى نهاية الأمر ولا يعبر عن نفسه إلا بعد عقود أو قرون.. وهذا التأخير الحرارى الذى يؤخر الإشارة المناخية، يقودنا بهدوء إلى فهم كمية التغير المناخى على المدى الطويل؛ وهذا يفسر استخدامنا النماذج الخاصة بالغلاف الجوى مع نماذج المحيطات والجليد والتربة والمحيط الحيوى (وهو ما يسمى نماذج النظام الأرضى). وتتفق الأجيال القديمة من هذه الحسابات المؤقتة مع نماذج النظام الأرضى مع التغيرات المناخية الملحوظة على الأرض بدرجة أفضل من الحسابات السابقة، التى يستجيب فيها التوازن لتضاعف كمية ثانى أكسيد الكربون، حيث كانت بمثابة نماذج المحاكاة الرئيسية الموجودة حينئذ.

وعندما كانت النماذج المؤقتة فى مركز هادلى بالمملكة المتحدة ومعهد ماكس بلانك فى هامبورج بألمانيا تستخدم غازات البيوت الزجاجية (التى ترفع الحرارة) وكبريتات الهباء الجوى (التى تبرد) فى ذلك الوقت لتطوير نماذج محاكاة تعطى "بصمات" أكثر واقعية عن تأثير الإنسان على المناخ (انظر الفصل الثامن **IPCC, 2001, IPCC, 1996**) ويحتاج الأمر إلى أكبر عدد من نماذج المحاكاة بالاستعانة بأجهزة الكمبيوتر لتوفير مستويات ثقة أكبر فى النماذج، ومع ذلك، فإن العلماء الذين يستخدمون نماذج محاكاة مزدوجة مؤقتة، أصبحوا الآن يعربون عن ثقة متنامية بأن التنبؤات الحالية لتغيرات المناخ تبدو مقبولة (تم مؤخرًا نشر وإصدار عدد من الأوراق البحثية فى عدد من المراكز التى توضح أن أفضل أنواع التفسير عن المناخ فى القرن العشرين، تتجه إلى مزج عدد من العناصر الطبيعية مثل التغيرات الشمسية، والقوى البشرية مثل غازات البيوت الزجاجية والهباء الجوى (الأدخنة) وتغيرات الأوزون) (انظر **IPCC 2001, Wigley et al. 1998**). وفى رأيى أن التأثير الإنسانى على المناخ بدأ يتضح بدرجة أكبر، ويجب اعتباره على أنه شيء محتمل.

وتتمثل إحدى المشاكل الحالية لجهود تقدير الأثر الإقليمى فى درجة تعقيد نماذج النظام الأرضى المزدوجة على المدى القصير، لأن كل نموذج فرعى يضيف أعباء ضخمة تتعلق بالبيانات والحاسبات الآلية وأساليب التحقيق من صدق النماذج. وتحول الاعتبارات العملية دون استخدام عدد ضخم من النماذج من أجل تحليل الغلاف الجوى والمحيطات والجليد أو النباتات الحيوانات استخدامًا يتم بطريقة مؤقتة عبر قرون الزمن الذى يتم محاكاته. ولذا، يستخدم مصممو النماذج، فى الغالب على نماذج تقوم على المعالم البارامترية بدرجة مختزلة للقيام بالعمليات الحسابية فى ضوء الموارد المحدودة **Root**. **and Schneider 1995)** وسوف يكون القياس المتدرج **(Mearn 1997)** أو المختلط من خلال نماذج، تشمل فضاءات شاسعة ومعالم بارامترية لأغراض خاصة من المعالم الأساسية لتقييم الآثار المناخية للمستقبل المنظور. **(Mendelsohn et. al.2000)** ولذا، سوف تكون هناك حاجة مستمرة للبروتوكولات الخاصة بتقييم مصداقية نظم إعداد النماذج المختلطة التى تقع بين النماذج الكلية و التفصيلية. (انظر المناقشات فى **Root & Schneider 1995**)

وتتضمن بعض أساليب صدق النماذج كما أشرنا من قبل ما يلى:

(١) النماذج الكلية بمجموعة من الاختبارات المحدودة أو التجارب الحقلية الخاصة، (٢) مقارنة بينية للنماذج المختلطة مع تصميمات مختلفة عن بعضها بعضًا (٣) اختبار قدرة نماذج المحاكاة فى الوصول إلى معالم معروفة ومؤقتة للنظم الواقعية الطبيعية / الاجتماعية، مثل قدرة جميع النماذج على إظهار استجابات حساسية معقولة لأحداث قسرية معروفة (مثل نماذج فرعية فيزيائية تستجيب بصورة معقولة لسحب الغبار البركانى أو تغيرات فى العوامل المدارية الأرضية وأثر صدمات الأسعار أو تغيرات فى السياسة التجارية على نماذج اجتماعية تحاكى الآثار الاجتماعية الفعلية).

عوامل مؤقتة ومفاجآت:

من المحتمل الحصول على نتائج غير مسبوقة من النظم المزدوجة المعقدة مثل نموذج النظام الأرضي؛ عند تطويعه لكي يتغير تغيرًا سريعًا نتيجة عوامل خارجية مزعجة، مثل ثاني أكسيد الكربون والهباء الجوى (الأدخنة). وفى الواقع، فإن بعض النماذج المؤقتة يتم تجريبها لمئات السنين فى عرض التغير الدراماتيكى فى حالة المناخ الأساسية (مثل التغير الجذرى فى تيارات المحيطات فى العالم) (انظر Rohmstorf 1997; Schneider & Thompson 2000 and Mastrandrea & Schneider 2001) وقد قام تومسون وشنايدر (١٩٨٢) بدراسة ما إذا كانت أنماط التغير المناخى، يمكن أن تعتمد على المعدل الذى يزداد فيه تركيز ثانى أكسيد الكربون، حيث تم استخدام نماذج مبسطة للغاية لتوازن الطاقة مؤقتًا؛ لإيضاح أهمية معدلات الضغط على ردود الفعل الخاصة بالمناخ الإقليمى. واعتمادًا على سيناريوهات تتعلق بزيادة ثانى أكسيد الكربون على نحو بطىء، تنبأ نموذج تومسون وشنايدر بنتيجة قياسية هى: درجات الحرارة عند القطبين تكون أدفأ منها عند المدارين.

إن أى تغير أو اختلاف فى درجات الحرارة من خط الاستواء إلى أى من القطبين، يساعد على حدوث مناخات إقليمية متغيرة، مادام أن تغير درجات الحرارة فى الفضاء يؤثر فى أنماط الرياح فى الغلاف الجوى على نطاق واسع. ومع ذلك، عند حدوث زيادة سريعة جدًا فى تركيز ثانى أكسيد الكربون، حدث انعكاس لدرجات الحرارة من خط الاستواء إلى أحد القطبين فى نصف الكرة الجنوبى. وإذا استمر ذلك ثابتًا وقتًا أطول، فإن هذا ينطوى على صعوبة فى التنبؤ بأحوال مناخية مؤقتة خلال القرن أو نحو ذلك، ومن هنا، فإن المناخ يتجه نحو ضبط حالة توازنه من جديد، وبعبارة أخرى: كلما حدث إجبار على تغير النظام المناخى المعقد بدرجة أصعب وأسرع، كان الاحتمال كبيرًا فى حدوث ردود فعل غير متوقعة، أو فى جملة واحدة: كلما كان الضغط سريعًا وقاسيًا على الطبيعة، زادت فرصة حدوث مفاجآت، وبعض هذه المفاجآت يكون بغيضًا.

وبملاحظة هذا الاحتمال، أذكر الملخص الذى قام بإعداده صانعو السياسة للفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ (مجموعة العمل رقم ١) وأورد هنا الفقرة التالية منه: (IPCC, 1996a:7).

"يصعب التنبؤ بالتغيرات المستقبلية غير المتوقعة الضخمة والسريعة فى النظام المناخى (مثلما حدث فى الماضى). وهذا يدل ضمنيًا على أن التغيرات المناخية المستقبلية قد تتضمن قدرًا فى المفاجآت، وهذا يقتضى ضمنًا لحدوث تغييرات مناخية مستقبلاً أن يتضمن "مفاجآت". وبصفة خاصة، تلك المفاجآت الناجمة عن الصفات اللاخطية للنظام المناخى. وعند الضغط عليها بشدة وبسرعة، تكون النظم اللاخطية عرضة لسلوك أو تصرف غير متوقع. ويمكن إحراز تقدم بدراسة عمليات لاخطية ومكونات فرعية للنظام المناخى. وهناك أمثلة على هذه العمليات اللاخطية، وتشمل تغيرات سريعة فى الدورة التى تتم فى شمال الأطلنطى، وتغذية استرجاعية ترتبط بتغيرات فى النظام البيئى للأرض".

وإذا كان النظام المناخى بطبيعة الحال يستعصى على التطويع القسرى السريع استنادًا إلى سياسات مصممة؛ لإبطاء المعدل الذى تغير به أنشطة الإنسان سطح الأرض ومكونات الغلاف الجوى، فإن هذا من شأنه أن يقلل من احتمالات المفاجآت اللاخطية. وإذا كانت مخاطر تلك المفاجآت تبرر الاستثمارات فى أنشطة غير هامة، فإن تلك هى المسألة التى يتم معرفتها من خلال أنشطة التقييم المتكاملة (انظر الجزء التالى) (IPCC 1996 & 2001) إن احتمالات التغيرات المناخية المختلفة جنبًا إلى جنب وتقدير احتمال هذه التغيرات الممكنة، هى بمثابة المعلومات التى يحتاجها مصممو نماذج التقييم المتكامل من علماء المناخ من أجل القيام بمحاكاة التقييم المتكامل (Schneider 1997 b & 2001). وأناقش فيما يلى طرق تقييم التوزيعات الاحتمالية الذاتية للعلماء بشأن أحد القضايا المهمة عن التغير المناخى، ألا وهى الحساسية المناخية.

تقدير الاحتمالات الذاتية:

ما الذى يحدد الإجماع العلمى؟ قام مورجان وكيث (١٩٩٥) ونورهوس (١٩٩٤) بمحاولتين من قبل علماء غير متخصصين فى المناخ، يهتمون بمضامين السياسات

المرتبطة بعلم المناخ؛ لتوصيل الآراء المعروفة التى يعتقدون فيها إلى مجموعات ممثلة للعلماء فى العلوم الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية بشأن موضوعين منفصلين: الأول علم المناخ ذاته، والثانى تقييم أثر السياسات المتعلقة بالمناخ. وأوضح المسح الذى قام به مورجان وكيث أنه رغم وجود اختلاف كبير فى الرأى، فإن جميع العلماء تقريبًا (انظر جدول ٥-١) يركزون على احتمال الوصول إلى نتائج تافهة، وكذلك نتائج خطيرة جدًا من المحتمل حدوثها (توجد استثناءات قليلة مثل ريتشارد ليندزين فى معهد ماسوسيتش للتكنولوجيا).

وفى الدراسة التى قام بها مورجان وكيث، فإن كل عالم من العلماء الستة عشر المدرجة أسماؤهم فى الجدول (٥-١) اشتركوا فى مناقشات استغرقت عدة ساعات لاستنباط تقديراتهم الاحتمالية الذاتية لعدد من العوامل. ويوضح الشكل (٥-١) النتائج التى خرجوا بها عن العنصر المهم وهو حساسية المناخ. ويلاحظ أن ١٥ من الـ١٦ عالمًا الذين شملتهم الدراسة (ومنهم مجوعة العمل رقم (١) فى الفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ) ذكرت احتمال حدوث دفء لسطح الأرض، بمقدار يقل عن درجة مئوية واحدة؛ نتيجة وجود كمية مضاعفة من ثانى أكسيد الكربون، كما ذكر هؤلاء العلماء احتمال حدوث تغير مناخى ضخم جدًا (أكثر من خمس درجات مئوية) وهو ما يعادل تقريبًا الاختلاف فى درجات الحرارة بين العصر الجليدى وما بين العصرين الجليديين، ولكنها تحدث مئات المرات وبصورة سريعة.

جدول (٥-١)

الخبراء الذين تم إجراء المقابلة معهم فى الدراسة

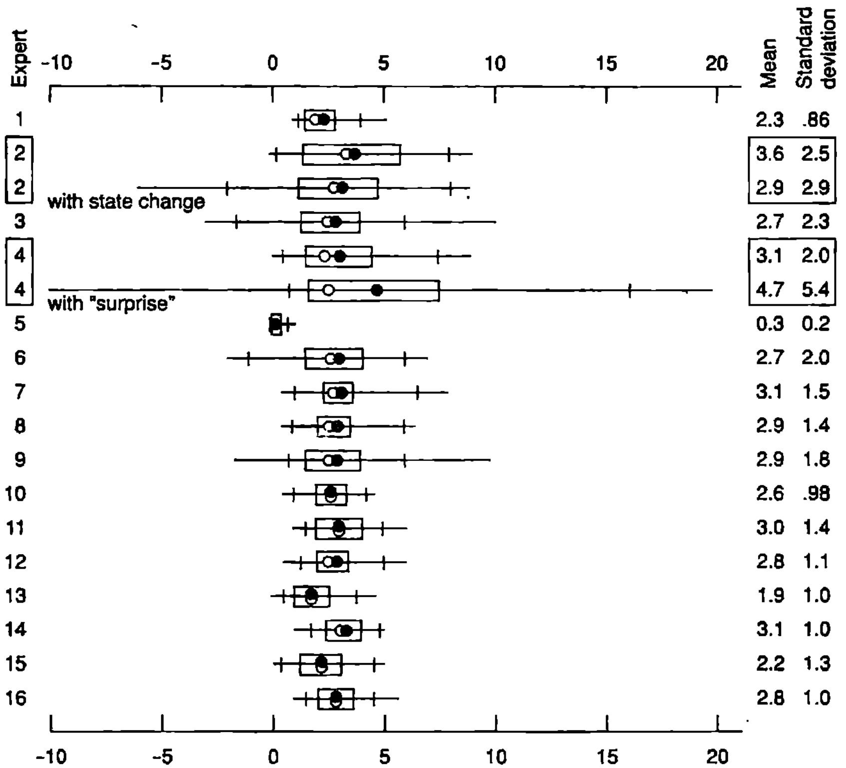
James Andreson, Harvard University	Michael MacCracken, U.S. Global change Research Program
Robert Cess, State University of New York at Stony Brook	Ronald Prinn, Massachusetts Institute of Technology
Robert Dickinson. University of Arizona	Stephen Schneider, Stanford University
Lawrence Gates, Lawrence Livermore National Laboratories	Peter Stone, Massachusetts Institute of Technology
William Holland, National Center for Atmospheric Research	Stareley Thompson, National Center for Atmospheric Research
Thomas Karl, National Climatic Data center	Warren Washington, National Center for Atmospheric Research
Richard Lindzen. Massachusetts Institute of Technology	Tom Wigley, University Center for Atmospheric Research/National Center for Atmospheric Research
Syukuro Manabe, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	Carl Wunsch, Massachusetts Institute of Technology

Source: Morgan & Keith (1995)

وبالإضافة إلى الاحتمالات الضعيفة المتعلقة بالنتائج المعتدلة والكارثية، فإن أغلب العلماء الذين تمت المقابلة معهم (مع بعض الاستثناءات)، حددوا أغلب توزيعاتهم الاحتمالية الذاتية التراكمية فى المدى المتعلق بحساسية المناخ وفقًا لدراسة تمت فى مركز الفريق الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ (IPCC). وكان أكثر ما لفت الانتباه، الاستثناء من الإجماع من جانب العالم رقم (٥) هو عدم وجود تباين فى تقديراته بما يعنى مستوى عاليا جدًا من الثقة فى عقل هذا العالم إلى الحد الذى جعله يفهم أن جميع التفاعلات المعقدة داخل النظام الأرضى الموصوفة سابقًا سوف تستمر. ولم يظهر هذه الثقة أحد من العلماء الآخرين ولا أيضًا من جانب قادة فريق العمل الحكومى الدولى لمناقشة تغير المناخ (IPCC) . وفى الواقع أعرب عديد من العلماء الذين قابلهم مورجان وسميث عن قلقهم من السيناريوهات "التى تحمل مفاجآت" فمثلاً أقر العالمان رقم (٢) ورقم (٤) هذا الاحتمال بشكل صريح فى الجدول رقم (٥-١)، بينما أعرب عدد آخر من العلماء – وأنا من بينهم– عن احتمال حدوث مفاجآت إيجابية وسلبية، ما داموا حددوا قدرًا لا بأس به من تقديراتهم الذاتية التراكمية للحساسية المناخية خارج المجال القياسى الذى يتراوح بين ١,٥ إلى ٤,٥ درجة، وهذا الاهتمام بالمفاجآت يتسق مع الفقرة الختامية لمجموعة العمل رقم (١) للفريق الحكومى الدولى، لمناقشة تغير المناخ لصانعى السياسة الذى سبق ذكره، والدراسات التى قام بها رامستورف (١٩٩٧) وبروكر (١٩٩٧) وستوكر وشنايدر(١٩٩٧).

شكل (٥-١)

التوزيعات الاحتمالية لحساسية المناخ نتيجة تضاعف ثانى أكسيد الكربون



درجات الحرارة المتوقعة بمضاعفة ثانى أكسيد الكربون

المصدر مورجان وكيث (١٩٩٥).

يشير الخط الأفقى إلى القيم الاحتمالية من أدناها (١٪) إلى أعلاها (٩٩٪). وتشير العلامات الرأسية السميكة إلى أماكن النسب المئوية الدنيا (٥) والعليا (٩٥). ويشير المربع إلى فترات زمنية للقياس بفترة ثقة ٥٠٪. وتشير النقاط المصمتة إلى الوسط، والنقاط المفتوحة إلى الوسيط. ويشير العمودان على الجانب الأيمن في الشكل إلى متوسط التوزيعات وانحرافه المعيارى.

وكان قادة الفريق الدولى لمناقشة المناخ (IPCC) الذين كتبوا تقرير التقييم الثانى على وعى تام بالمجال العريض للنتائج المتوقعة والتوزيعات العريضة للاحتمالات الذاتية. وبعد عدة تحذيرات وعدد من الجمل التى تركز الانتباه على مثل تلك الشكوك، اختتم التقرير بما يلى:

"إن التوازن فى البراهين والدلائل، يعنى وجود تأثير بشرى واضح على المناخ".

وتتعدد أسباب الأحكام الذاتية وهى من النوع المتعلق بالعوامل المذكورة أعلاه، والتى تشمل أساسًا نظريًا صادقًا عن أثر البيوت الزجاجية الطبيعية وإجراء اختبارات الصدق على المعالم البارامترية للنماذج وصدقها فى مقابل البيانات الحالية والقديمة، والمستقبلية، والدليل الدامغ على التنبؤ بحدوث تغير فى المناخ بأنماطه الأفقية والرأسية فى النماذج المزدوجة عن الغلاف الجوى والمحيط والتى زادت وضوحا فى الملاحظات عبر عدة عقود ماضية. ومن الواضح أن الأمر يحتاج إلى مزيد من البحوث مع قدر من الثقة العالية، ولكن يكفى إعطاء ضمانات لتقدير التأثيرات الممكنة لمثل تلك التغيرات المناخية التى تقدر الاحتمالات المستقبلية والمزايا النسبية للإجراءات البديلة للانبعاثات المخففة والتأقلم معها بتكلفة أقل، ذلك هو العمل الذى يتقدم باستمرار لمحللى التقييم المتكامل، وهى المهمة التى ستصير هامة بشكل متزايد فى القرن الواحد والعشرين.

ولإنجاز تلك المهمة، من الضرورى التعرف على ما تم إيجاده بشكل جيد فى البيانات الخاصة بالمناخ ونمذجتها وفصلها عن الجوانب المبنية على التكهنات، وهو بالضبط ما حاول الفريق الحكومى لمناقشة تغير المناخ IPCC (١٩٩٦ و ٢٠٠١) وتنفيذ هذه المهمة على أعلى درجة. وقد تمت مساعدتهم عن طريق مناقشة مطولة للطرق المتسقة للتعامل مع الشكوى واستخدام مصطلحات شائعة فى تحديد مستويات الثقة الذاتية العالية أو المنخفضة. ومما سهل الأمر على هذا الفريق فى مواجهة الشكوك استخدامه "ورقة إرشادية" وعدة مسودات تمر بصورة دورية على قادة الفريق الحكومى الدولى وإجراء مراجعات متكررة من قبل هؤلاء القادة ومؤلفى الورقة الإرشادية (راجع: موس وشنايدر ٢٠٠٠).

تقدير الآثار البيئية والمجتمعية للتنبؤات المتعلقة بالتغير المناخى:

تستخدم نماذج التقييم المتكامل كأحد الوسائل الرئيسية فى تقييم آثار التغير المناخى. وتشمل هذه النماذج عدة نماذج فرعية تم اختيارها من تخصصات عديدة. ويقوم مصممو نماذج التقييم المتكامل بدمج الجوانب العلمية والاقتصادية لتغير المناخ من أجل تقييم السياسات البديلة للتغير المناخى (Kelly & Kolstad 1999).

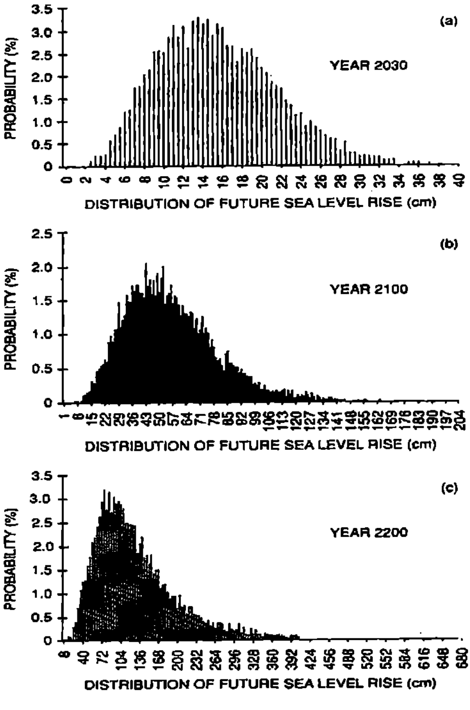
وهناك جانب مهم يتعلق بالآثار القياسية للتنبؤات المتعلقة بالدفء المناخى، هو ارتفاع مستوى البحار المرتبط أساسًا بالأحوال المناخية الدافئة. وقامت وكالة حماية البيئة الأمريكية بدراسة استخدمت طريقة غير عادية بدمج النماذج المناخية بالآراء الذاتية للكثير من العلماء حول قيم العناصر غير المؤكدة فى النماذج للمساعدة على المقارنة بين مصدر للشكوك الداخلة فى صلب الموضوع (Titus & Narayanan 1996). وقد استخدم تيتوس ونارايان (١٩٩٦) استنباطات رسمية حول المعالم البارامترية غير المؤكدة من فريق من الخبراء وحساب المحصلة النهائية لتقدير الآثار المترتبة على ارتفاع منسوب البحار مستقبلاً استنادًا إلى التوزيع الإحصائى، وتراوح هذا التقدير من تغير ضئيل يرتبط بآثار ضعيفة الاحتمال، إلى ارتفاع بمقدار متر أو أكثر أيضًا مع احتمال ضعيف أيضًا (انظر ٥-٢). وكان مركز التوزيع الاحتمالى أشبه بارتفاع بمقدار نصف متر فى نهاية القرن القادم.

ولا يوجد لدينا تقييم كامل منذ توقف التحليلات التى قامت بها وكالة حماية البيئة. ولكى نقوم بهذا التقييم باستنتاجات منطقية، نحتاج أن نسأل عن التكاليف الاقتصادية المتوقعة لاستراتيجيات التحرك المتعددة فى مقابل الخسائر الاقتصادية أو البيئية (أى الآثار أو الأضرار كما يسمونها) نتيجة لارتفاع منسوب سطح البحار. وهذا يعنى تقدير النتائج بالدولار نتيجة تغير المناخ، وإغراق السواحل ومصايد الأسماك والمهاجرين من البيئات التى غمرت بالمياه وهلم جرا. وقد قام هادى دولتابادى فى جامعة كارنيجى ميلون بقيادة فريق للتقييم المتكامل والذين اتجهوا مثل تيتوس إلى دمج مجموعة من السيناريوهات حول التغير المناخى وآثاره، ولكنهم لم يهتموا بإدماج التكلفة فى حساباتهم على غرار ما قامت به وكالة حماية البيئة. وقاموا بعرض التقييم المتكامل فى شكل إحصائى، وتوصلوا إلى أن الاستثمارات فى مجال التحكم فى انبعاث غاز ثانى أكسيد

الكربون يؤدى إلى تكاليف أكثر من الخسائر الناتجة عن تفادى تغير المناخ أو العكس Morgan & Dowlatabadi 1996. وحيث إن النتائج التى توصلا إليها لا تشمل تقديرات لكل التكاليف التى يمكن تصورها (مثل النتائج البشرية أو السياسية للأشخاص الذين تم ترحيلهم من المناطق التى غمرت بالفيضانات)، فإن مجموعة جامعة كارينجى ميلون قدمت نتائجها للكشف عن إمكانيات أساليب التقدير التكامل. وتكون النتائج العددية لهذه الدراسة ذات معنى فقط بعد تكميم الآثار الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية وتكاليفها ومنافعها، وهذه مهمة بطولية مثل تلك التى قام بها هرقل.

شكل (٥-٢)

توزيعات ارتفاع منسوب سطح البحر (بالسنتيمترات)



المصدر: Titus & Narayanan, 1994

وأجريت دراسات مشابهة فى هولندا بمجهود هولندى للوصول إلى تقديرات متكاملة لصانعى السياسة. وأراد جان روتمانز –أشرف على إحدى هذه الدراسات– أن يوضح أن مثل هذه النماذج التى تحتوى على عناصر فيزيائية وبيولوجية واجتماعية معقدة لا يمكنها تقديم "أجوبة" ذات مصداقية لمعضلات السياسات الحالية، ولكن يمكنها أن تضع صانعى السياسة على أسس تحليلية أقوى (Rotmans & Van Asselt 1996). إن فهم مواطن القوة والضعف لأى أدوات تحليل معقد، يعد ضروريًا لصانعى السياسة العقلانيين، حتى لو كانت التكاليف الكمية والمزايا المتعلقة بأنشطة محددة موضع خلاف (Schnider 1997).

وقام ويليام نوردهوس باتخاذ خطوات بطولية ليضع المناقشة الخاصة بسياسة التغير المناخى فى إطارها المتفائل، وهوعالم اقتصاد فى جامعة ييل، ولديه قناعة بأن الاقتصاد الفعال يجب أن يستدمج العوامل الخارجية (وبعبارة أخرى يكشف عن التكاليف الاجتماعية بالكامل للأنشطة وليست التكلفة المباشرة التى تنعكس على أسعار السوق الحرة للشركات الخاصة والأفراد). وحاول نوردهوس أن يقدر كمية الدمار الخارجى من التغير المناخى وتوازنه فى مقابل التكاليف بالنسبة للاقتصاد العالمى، من جراء السياسات التى صممت لخفض انبعاثات ثانى أكسيد الكربون، لأن الحل "المتفائل" يفرض ضريبة على الكربون والمخصصة لاحتواء الدمار، الذى يلحق بالمناخ بزيادة أسعار الوقود الأحفورى بنسبة معينة على أساس مقدار الكربون المنبعث، وبتلك الوسيلة، نعمل على إيجاد حافز للمجتمع لاستخدام أقل للوقود المسبب للتلوث أساسًا.

وقد اقترح نوردهخوس (١٩٩٢ و ١٩٩٤) سيناريوهات للضريبة على الكربون تتراوح من دولارات قليلة إلى مئات الدولارات على طن الكربون المنبعث، مما يحد بالتالى بدرجة فعالة من استخدام الفحم فى الاقتصاد العالمى. و أوضح أنه فى إطار النموذج الذى أعده وافتراضاته، فإن الرسوم المفروضة على انبعاث الكربون قد تكلف الاقتصاد العالمى فى أى مكان أقل من ١٪ خسارة سنوية فى الناتج القومى الإجمالى، وترتفع الخسارة إلى نسب أكبر بحلول عام ٢١٠٠، وأن الحل المتفائل المستمد من التحليل الاقتصادى الكلاسيكى للمكسب والخسارة، هو أن الضرائب المفروضة على الكربون ينبغى جبايتها بدرجة كافية؛ لخفض الناتج القومى الإجمالى وذلك لتجنب آثار التغير

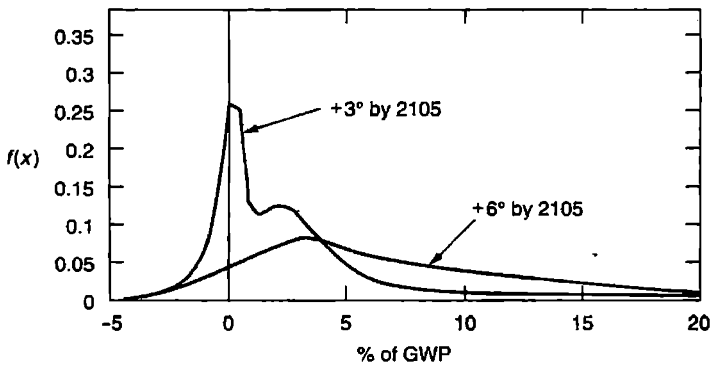
المناخى (أى الضرر الذى يعود على الناتج القومى الإجمالى بسبب التغير المناخى). كما افترض نوردهوس أن الآثار الناجمة عن التغير المناخى تعادل خسارة قدرها ١٪ من الناتج القومى الإجمالى. ويؤدى إلى بداية تدعو للتفاؤل "بخصوص الضريبة على الكربون بحوالى خمسة دولارات أو نحو ذلك على طن غاز ثانى أكسيد الكربون المتصاعد، ثم مضاعفتها عدة مرات حتى عام ٢١٠٠، وفى سياق النموذج الذى أعده نوردهوس، فإن هذا الإجراء من شأنه أن يجنبنا أعشارًا قليلة من درجة الدفء العالمى حتى عام ٢١٠٠، وهو جزء ضئيل جدًا من ارتفاع الحرارة بمقدار ٤ درجات مئوية وفقًا لتنبؤات نموذجية.

ونتساءل: كيف توصل نوردهاوس إلى أن الأضرار الناجمة عن المناخ تبلغ حوالى ١٪ من الناتج القومى الإجمالى؟ لقد افترض نوردهوس أن الزراعة هى الأكثر تضررا فى قطاع السوق الاقتصادية من تغير المناخ. وقد أجرى علماء الزراعة لعدة عقود حسابات للتغيرات الممكنة لإنتاج محاصيل بناء على سيناريوهات متعددة عن تغير المناخ، وتوصلوا إلى أن بعض الأماكن شديدة الحرارة الآن سوف تتكبد خسائر جسيمة من المناخ الحار، بينما تستفيد منه جهات أخرى شديدة البرودة حاليًا. ويلاحظ أن الولايات المتحدة فقدت حوالى ثلث اقتصادها الزراعى فى الموجات شديدة الحرارة عام ١٩٨٨، وأن الزراعة فى ذلك الوقت كانت تمثل حوالى ٣٪ من الناتج القومى الإجمالى الأمريكى. وشعر نوردهاوس أن تغيرات المناخ المتوقعة قد تكلف الاقتصاد الأمريكى حوالى ١٪ سنويا فى القرن الواحد والعشرين. وقد انتقدت هذه النسبة بشدة؛ لأنها أهملت الخسائر الناتجة عن الآثار الصحية (مثل اتساع رقعة المناطق التى تنتشر فيها الأمراض الاستوائية والوفيات نتيجة وطأة الحمى الشديدة...الخ) والخسائر التى تسببها الفيضانات التى تغمر السواحل أو العواصف العنيفة ومخاطر الأمن التى تصيب أصحاب المراكب، نتيجة تمزق السواحل فى جنوب آسيا أو أى خسائر فى الحياة البرية (Sorenson et a. 1998) وصيد الأسماك أو النظم البيئية (IPCC 1996 b and 2001 b) التى سوف تصاحب بالتأكيد ارتفاع درجة الحرارة وفقًا لهذه التنبؤات . وثمة انتقاد آخر مفاده، أن تقدير نوردهوس أهمل الزيادة المحتملة فى إنتاج المحاصيل أو الغابات، من التأثير المباشر لزيادة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الجو استجابة للتمثيل الضوئى لهذه النباتات. ورد نوردهاوس على هذه

الانتقادات بإجراء استقصاء مشابه لما قام به مورجان وكيث. لكنه ركز فى هذه المرة على آثار السيناريوهات المتعددة للتغير المناخى على الإنتاج الاقتصادى العالمى، بما فى ذلك فئات قطاع السوق القياسية (مثل الغابات والزراعة والطلبات الخاصة بالتدفئة والتبريد)، وما يسمى بالقطاعات غير السوقية مثل النزعة البيولوجية المحافظة والعدالة الدولية والأمن القومى.

شكل (٥-٣)

التوزيعات الاحتمالية للتدمير البيئى (المكونات السوقية وغير السوقية)



النسبة المئوية من الإنتاج الإجمالى العالمي

المصدر: رافجاردين وشنايدر (١٩٩٩).

وقد أعلن المبحوثون عن وجود خسائر إجمالية، ولكن تم سؤالهم أيضًا عن الخسائر السوقية (كما فى الحسابات القومية) وغير السوقية. وتم سؤال المبحوثين لتحديد الأعداد المستخدمة فى كل حالة. وهذا موضوع سأعود إليه فيما بعد.

وعندما أعد نوردهوس استقصاءً عن الآراء السائدة بين الاقتصاديين وعلماء الطبيعة وعلماء الاقتصاد المهتمين بشئون البيئة (أن المبحوث رقم ١٠ فى استقصاء نوردهاوس

١٩٩٤) وجد أن الاستقصاء الأول كان أقل شمولاً من الاستقصاء الأخير فيما يتعلق بالنتائج الاقتصادية أو البيئية لتغير المناخ (انظر شكل ٥-٣) حيث يلاحظ أن أغلب تقديرات علماء الاقتصاد تجنح نحو الجزء الأيسر من التوزيع وعلماء الطبيعة نحو الجزء الأيمن). ومع ذلك، فإن التقديرات المحافظة للاقتصاديين - وبحسب استقصاء نوردهاوس- ترجح بمقدار ١٠٪ على الأقل، أن تكون التغيرات المناخية هى السبب فى الأضرار الاقتصادية التى تلحق بالإنتاج العالمى الإجمالى (الناتج القومى الإجمالى الأمريكى سوف يصل إلى ١٠ تريليونات دولار أى ٢٠٪ من الناتج الإجمالى العالمي) وحتى لو لم تدخل ضمنها التقديرات الخاصة بالتكاليف المحتملة للخسائر غير السوقية (مثل الضرر الذى لحق بالطبيعة أو الخسائر المتعلقة بالنظام البيئى). ولوحظ أن أحد علماء البيئة الذى ركز على تأثير العناصر غير السوقية على نظم الطبيعة، ذهب بعيدًا لدرجة أنه حدد ارتفاع درجات الحرارة بمقدار ست درجات خلال قرن وباحتمال ١٠٪ خسارة فى الناتج القومى الإجمالى، مما يعنى عمليا نهاية الحضارة! بينما لاحظ نوردهاوس أن هؤلاء الذين يعرفون كثيرًا عن الاقتصاد غير مبالين بالطبيعة بدرجة نسبية، واتخذ نوردهوس موقفًا معاكسًا للملاحظات القائلة بأن هؤلاء الذين يعرفون أكثر عن الطبيعة يبالون بها بدرجة كبيرة نسبيًا (Roughgarden & Schneider 1999).

الأعداد الخمسة:

أحد الأسباب الخاصة بالاختلاف بين علماء الاقتصاد وعلماء الطبيعة للدرجات النسبية المتعلقة بالاهتمام، كان الجزء من الخسائر الراجعة إلي الفئات غير السوقية. وقد حلل روفجاردن وشنايدر (١٩٩٩) مجموعة البيانات التى استنبطها نوردهوس (١٩٩٤) ووجد، أن معظم المبحوثين الذين قدروا الخسائر الضخمة، وضعوا الجزء الأكبر منها فى سلة الفئات غير السوقية، وحدث العكس مع الذين قدموا تقديرات منخفضة. وهذا قد يثير قضية رئيسية عن أبعاد الخسائر والتى تحتاج إلى تقسيمات أصغر لكل من الفئات السوقية وغير السوقية. ولخص شنايدر وزملاؤه (٢٠٠٠) هذه القضية الخاصة بأبعاد

الخسائر المناخية فى أعداد خمسة: الخسارة النقدية، وفقدان الحياة، ونوعية الحياة (بما فى ذلك الإكراه على النزوح أو الهجرة، الصراع على الموارد، التنوع الثقافى، فقدان مواقع التراث الثقافي...الخ)، وفقدان الجنس البشرى أو التنوع البيولوجى، والتغيرات فى التوزيع والعدالة.

إن أى محاولة شاملة لتقييم القيمة المجتمعية للتغير المناخى يجب أن تشمل على سبيل المثال أشياء مثل: فقدان التنوع البشرى، فقدان الخط الساحلى نتيجة زيادة مستوى سطح البحر، الإزاحة البيئية للأشخاص والتغيير فى توزيع الدخول والخسائر فى الزراعة أو فى الحبوب. وتمتلك البيئة ثروة جوهرية بدون قيمة سوقية واضحة، مثلما يحدث فى الإعجاب بجمال الطبيعة، مما يعنى أن البيئة يجب دراستها كمتغير مستقل. وإلى حد ما، فإن هذا هو المقصود "بقيمة البقاء والوجود". وهذه أولوية بالنسبة للمحافظة على البيئة حتى لو لم نقصد أن نجربها شخصيًا. هذا، بالإضافة إلى قيمة الاختيار للبيئة التى نريد أن نحافظ عليها لإمكانية استخدامنا الشخصى لها فى المستقبل. وهناك اتفاق ضئيل حول كيفية تقدير القيمة الدولارية بشأن الآثار غير السوقية لتغير المناخ مثل فقدان الحياة البشرية والتنوع البيولوجى أو خدمات الأنظمة البيئوية.

والنقطة المهمة فى هذه المناقشة، هى أنه من الضرورى عند تحليل تكاليف آثار التغير المناخى أو الاستراتيجيات المهدئة، أن يؤخذ بعين الاعتبار الأعداد الخمسة البديلة، وأيها يستحق الاهتمام وأيها يحذف. هذا بالإضافة إلى أنه قبل القيام بمحاولات تجميعية كلية – مثل استراتيجيات التكلفة والعائد – يجب على المؤلفين أولاً تقسيم التكلفة والعائد إلى مجموعة أعداد ثم يقومون بإعداد تفسير تفصيلى **(Moss and Schneider 2000)** عن كيفية قيامهم بإعادة التجميع. وهذه الشفافية ضرورية بالنظر إلى الطبيعة العددية لتقييم النتائج المختلفة التى تميز الأعداد الخمسة.

وليس من السهولة بمكان تفسير الاختلاف الشاسع بين وجهات النظر المتفائلة والمتشائمة لهؤلاء المتخصصين ذوى المهارات والتقاليد ورؤى العالم المختلفة، إلا أن الشيء الواضح من دراسات مورجان وكيث ونوردهوس أن الأغلبية الساحقة من

الخبراء ذوى المعرفة فى تخصصات متنوعة يقرون بمجال أرحب من النتائج المقبولة فى مجال تغير المناخ، بما فى ذلك الاحتمالات المعتدلة والكارثية تحت مظلة عريضة من الاحتمالات. وهذا شرط ملائم لسوء التفسير من قبل هؤلاء الذين لم يتعودوا على رحابة مجال الاحتمالات المرتبطة بقضايا تغير المناخ (رافتز ١٩٨٦). ويأتى المجال الفسيح للاحتمالات من الاعتراف بقدر ما من عدم اليقين فى البيانات والافتراضات الذى لا يزال متأصلاً فى النماذج المناخية ونماذج التأثير المناخى والنماذج الاقتصادية أو النماذج المركبة من خلال نماذج التقييم المتكامل (Schneider, 1997, b).

وفضلاً عن ذلك، فإن هذا القدر من عدم اليقين يرتبط برحابة مجال التنبؤات المتعلقة بمستقبل المجتمعات (Naklcenovic and Swart 2000)، وتحدد مدى السيناريوهات الخاصة بالانبعاث والتى تتسع بدورها نتيجة عدم اليقين فى النمذجة الكيميائية الجيولوجية الحيوية حول تشتت الانبعاثات المركبة، وعدم اليقين فى النموذج المناخى وتقدير الآثار المناخية، وأخيرا عدم اليقين فى تكاليف التكيف التى تمثل دالة لكيفية تشكل المجتمعات المستقبلية، طالما أن ذلك يحدد قدرات التكيف (IPCC, 2001). وهذا التفاعل معقد لأن التنبؤات المتعلقة بالظروف الاجتماعية المستقبلية تتحكم فى الانبعاثات، وتسيطر بدورها على التحكم فى الآثار المناخية، وتحديد أى من هذه الآثار التى لا تكون استجابة مباشرة للتأثيرات المناخية، ما دامت استراتيجيات التكيف تعدل من الآثار والقدرة على التكيف، بوصفها دالة لكيفية تشكل المجتمعات فى المستقبل والتى تحدد الانبعاث فى المقام الأول. وبعبارة أخرى تحتاج نماذج التقييم المتكاملة إلى التعامل فى نفس الوقت مع العلاقات المتبادلة بين سيناريوهات انبعاث الغاز وقدرات المجتمعات على التكيف بمرور الزمن. وهذا سوف يؤدى إلى أساليب لسيناريو وحيد عن التكلفة والعائد بغض النظر عن الأعداد التى تؤخذ فى الاعتبار، وسوف تمثل تحديًا كبيرًا لتطبيق أى من الوسائل التحليلية الثابتة لتقدير الآثار الشاملة، لمجموعة من الافتراضات الاجتماعية البنائية أو الاقتراحات الخاصة بسياسة المناخ. ومن المؤكد أن هذا التحدى سيعمل على مواصلة التقييم المتكامل وأن يستمر ذلك لعقود قادمة.

ومن الضرورى فى المشروع متعدد التخصصات مثل التقييم المتكامل لمشاكل التغير المناخى، أن يتضمن مجالاً واسعًا للنتائج الممكنة جنبًا إلى جنب مع عينة نموذجية للاحتمالات الذاتية (Schneider 2000) Wigley& Roper 2000 وتثمين جهود مجموعات التقييم مثل الفريق الحكومى الدولى لمناقشة المناخ حيث يثق فى تلك النتائج المحتملة. وفى الواقع، فإن "النتيجة النهائية "لتقييم الآثار المناخية على مقياس كوكب الأرض هى أن كلا من سيناريو "نهاية العالم" والسيناريو المتعلق بالعمل الجيد هى أقل الاحتمالات الممكنة، وأن معظم الاقتصاديين والعلماء على دراية بوجود احتمال كبير للتدمير المناخى وتأثيره على النظم الطبيعية والاجتماعية. ومن غير المحتمل فى ظل هذه الظروف (لأسباب ذكرتها فى أول الفقرة) أن البحوث سوف تتخلص من الشكوك التى لاتزال قائمة. ولا يدعو الأمر للدهشة أن معظم تقييمات الأثر المناخى الرسمى لابد وأن تؤخذ بحذر. ولكن الخطوات الإيجابية من زاوية التكلفة والعائد تبطئ من المعدل الذى يغير عنده السلوك البشرى من النظام المناخى، وتجعل النظم الطبيعية والاجتماعية أكثر تواءمًا مع أية تغيرات يحتمل حدوثها (National Asademy of Sciences 1991). ومثل تلك التقييمات لا توحى بقاعدة (انتظر لتر) لأن عدم اليقين يعد من الملامح البنيوية لهذا النظام الطبيعى الاجتماعى المعقد (Lempert and Schlosinger 2000).

وسوف تظل هذه التحذيرات موجودة لفترة من الزمن، إلا أن التواصل الإيجابى الذى يعم المفاوضات الدولية حول سياسة المناخ تمضى قدمًا فى الوقت الحالى.

المراجع

Broecker, W. S. 1997. "Thermohaline Circulation, the Achilles Heel of Our Climate System: Will Man-Made CO_2 Upset the Current Balance?" *Science* 278: 1582–1588.

Crowley, T. J., and G. R. North. 1991. *Paleoclimatology*. New York: Oxford University Press.

Eddy, J. A., and H. Oeschger, eds. 1993. *Global Changes in the Perspective of the Past*. New York: John Wiley and Sons.

Edwards, P. N., and S. H. Schneider. 1997. "The 1995 IPCC Report: Broad Consensus or 'Scientific Cleansing'?" *Ecofables/Ecoscience* 1(1): 3–9.

———. 2001. "Self-Governance and Peer Review in Science-for-Policy: The Case of the IPCC Second Assessment Report." Pp. 219–246 in *Changing the Atmosphere: Expert Knowledge and Global Environmental Governance*, ed. C. Miller and P. N. Edwards. Cambridge: MIT Press.

Hoffert, M. I., and C. Covey. 1992. "Deriving Global Climate Sensitivity from Paleoclimate Reconstructions." *Nature* 360: 573–576.

Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC). 1996a. Climate Change 1995. *The Science of Climate Change*. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, and K. Maskell. Cambridge: Cambridge University Press.

———. 1996b. Climate Change 1995. *Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses*. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by R. T. Watson, M. C. Zinyowera, and R. H. Moss. Cambridge: Cambridge University Press.

———. 1996c. Climate Change 1995. *Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by J. P. Bruce, H. Lee, and E. F. Haites. Cambridge: Cambridge University Press.

———. 1997. Workshop on Regional Climate Change Projections for Impact Assessment, Imperial College, London, 24–26 September 1996.

———. 1998. *The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability.* A Special Report of IPCC Working Group II. Edited by R. T. Watson, M. C. Zinyowera, and R. H. Moss. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC). 2001a. *Third Assessment Report of Working Group I: The Science of Climate Change.* Houghton, J. T., Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van Der Linden, and D. Xiaosu, eds. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC). 2001b. *Third Assessment Report of Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability.* McCarthy, J. J., O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken, and K. S. White, eds. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC). 2001c. *Third Assessment Report of Working Group III: Climate Change 2001: Mitigation.* Mertz, B., O. Davidson, R. Swart, and J. Pan, eds. Cambridge: Cambridge University Press.

Jacobson, Mark Z. 2001. Strong Radiative Heating due to the Mixing State of Black Carbon in Atmospheric Aerosols, *Nature* 409: 695–697.

Kelly, D. L., and C. D. Kolstad. 1999. "Integrated Assessment Models for Climate Change Control." Update in *International Yearbook of Environmental and Resource Economics 1999/2000: A Survey of Current Issues*, ed. H. Folmer and T. Tietenberg. Cheltenham, United Kingdom: Edward Edgar.

Lempert, R. J., and M. E. Schlesinger. 2000. "Robust Strategies for Abating Climate Change." *Climatic Change* 45: 387–401.

Mann, M. E., R. S. Bradley, and M. K. Hughes. 1999. "Northern Hemisphere Temperatures During the Past Millennium: Inferences, Uncertainties, and Limitations." *Geophysical Research Letter* 26(6): 759.

Mass, C., and S. H. Schneider. 1977. "Influence of Sunspots and Volcanic Dust on Long-Term Temperature Records Inferred by Statistical Investigations." *Journal of Atmospheric Science* 34(12): 1995–2004.

Mastrandrea, M., and S. H. Schneider. 2001. "Integrated Assessment of Abrupt Climatic Changes." *Climate Policy* (submitted).

Mearns, L. O. 1997. "Transforming the Results of Climate Models to the Scales of Impacts." Paper presented at the IPCC Workshop on Regional Climate Change Projections for Impact Assessment, Imperial College London.

Mendelsohn, R., W. Morrison, M. Schlesinger, and N. Andronova. 2000. "Country-Specific Market Impacts of Climate Change." *Climatic Change* 45(3–4): 553–569.

Morgan, M. G., and H. Dowlatabadi. 1996. "Learning from Integrated Assessment of Climate Change." *Climatic Change* 34(3–4): 337–368.

Morgan, M. G., and D. W. Keith. 1995. "Subjective Judgments by Climate Experts." *Environmental Science and Technology* 29: 468A–476A.

Moss, R. H., and S. H. Schneider. 2000. "Uncertainties in the IPCC TAR: Recommendations to Lead Authors for More Consistent Assessment and Reporting." Pp. 33–51 in *The Third Assessment Report: Cross Cutting Issues Guidance Papers (Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization)*, ed. R. Pachauri, T. Taniguchi, and K. Tanaka. Available on request from the Global Industrial and Social Progress Institute at http://www.gispri.or.jp

Nakicenovic, N., and R. Swart. 2000. *Special Report of the Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC) on Emissions Scenarios (SRES)*. Cambridge: Cambridge University Press. Summary for Policymakers available online at http://www.ipcc.ch/

National Academy of Sciences. 1991. *Policy Implications of Greenhouse Warming.* Washington, D.C.: National Academy Press.

Nordhaus, W. D. 1992. "An Optimal Transition Path for Controlling Greenhouse Gases." *Science* 258: 1315–1319.

Nordhaus, W. D. 1994a. "Expert Opinion on Climate Change." *American Scientist* 82: 45–51.

Nordhaus, W. D. 1994b. *Managing the Global Commons*. Cambridge: MIT Press.

Overpeck, J. T., R. S. Webb, and T. Webb III. 1992. "Mapping Eastern North American Vegetation Change over the Past 18,000 Years: No Analogs and the Future." *Geology* 20: 1071–1074.

Rahmstorf, S. 1997. "Risk of Sea-Change in the Atlantic." *Nature* 388: 825–826.

Rahmstorf, S., and A. Ganopolski. 1999. "Long-Term Global Warming Scenarios Computed with an Efficient Coupled Climate." *Climatic Change* 43(2): 353–367.

Ramanathan, V. 1981. "The Role of Ocean-Atmospheric Interactions in the CO_2 Climate Problem." *Journal of Atmospheric Science* 38: 918–930.

Raval, A., and V. Ramanathan. 1989. "Observational Determination of the Greenhouse Effect." *Nature* 342: 758.

Ravetz, J. R. 1986. "Usable Knowledge, Usable Ignorance: Incomplete Science with Policy Implications." Pp. 415–432 in *Sustainable Development of the Biosphere*, ed. William C. Clark and R. E. Munn. New York: Cambridge University Press.

Robinson, A. B., and Z. W. Robinson. 1997. "Science Has Spoken: Global Warming Is a Myth." *Wall Street Journal*, 4 December.

Root, T. L., and S. H. Schneider. 1995. "Ecology and Climate: Research Strategies and Implications." *Science* 269: 331–341.

Rotmans, J., and M. van Asselt. 1996. "Integrated Assessment: A Growing Child on Its Way to Maturity—An Editorial." *Climatic Change* 34(3–4): 327–336.

Roughgarden, T., and S. H. Schneider. 1999. "Climate Change Policy: Quantifying Uncertainties for Damages and Optimal Carbon Taxes." *Energy Policy* 27(7): 415–429.

Santer, B. D., et al. 1996. "A Search for Human Influences on the Thermal Structure of the Atmosphere." *Nature* 382: 39–46.

Schneider, S. H. 1993. "Can Paleoclimatic and Paleoecological Analyses Validate Future Global Climate and Ecological Change Projections?" Pp. 317–340 in *Global Changes in the Perspective of the Past*. ed. J. A. Eddy, and H. Oeschger. New York: John Wiley and Sons.

———. 1994. "Detecting Climatic Change Signals: Are There Any 'Fingerprints'?" *Science* 263: 341–347.

———. 1997a. *Laboratory Earth: The Planetary Gamble We Can't Afford to Lose*. New York: Basic Books.

———. 1997b. "Integrated Assessment Modeling of Global Climate Change: Transparent Rational Tool for Policy Making or Opaque Screen Hiding Value-Laden Assumptions?" *Environmental Modeling and Assessment* 2: 229–249.

Schneider, S. H., K. Kuntz-Duriseti, and C. Azar. 2000. "Costing Nonlinearities, Surprises, and Irreversible Events." *Pacific and Asian Journal of Energy* 10(1): 81–106.

Schneider, S. H., and R. Londer. 1984. *The Coevolution of Climate and Life*. San Francisco: Sierra Club Books.

Schneider, S. H., and L. E. Mesirow. 1976. *The Genesis Strategy: Climate and Global Survival*. New York: Plenum.

Schneider, S. H., and S. L. Thompson. 2000. "A Simple Climate Model Used in Economic Studies of Global Change." Pp. 59–80 in S. J. DeCanio, R. B. Howarth, A. H. Sanstad, S. H. Schneider, and S. L. Thompson, *New Directions in the Economics and Integrated Assessment of Global Climate Change*. The Pew Center on Global Climate Change.

Schneider, S. H. 2001. "What is 'Dangerous' Climate Change?" Commentary, *Nature*, 411, 17–19.

Shackley, S., J. Risbey, P. Stone, and B. Wynne. 1999. "Adjusting to Policy Expectations in Climate Change Modeling: An Interdisciplinary Study of Flux Adjustment in Coupled Atmosphere-Ocean General Circulation Models." *Climatic Change* 43(2): 413–454.

Singer, S. F. 1997. *Hot Talk, Cold Science: Global Warming's Unfinished Debate*. Oakland, California: Independent Institute.

Sorenson, L. G., R. Goldberg, T. L. Root, and M. G. Anderson. 1998. "Potential Effects of Global Warming on Waterfowl Populations Breeding in the Northern Great Plains." *Climatic Change* 40(2): 343–369.

Stocker, T. F., and A. Schmittner. 1997. "Influence of CO_2 Emission Rates on the Stability of the Thermohaline Circulation." *Nature* 388: 862–865.

Thompson, S. L., and S. H. Schneider. 1982. "CO_2 and Climate: The Importance of Realistic Geography in Estimating the Transient Response." *Science* 217: 1031–1033.

Titus, J., and V. Narayanan. 1996. "The Risk of Sea Level Rise: A Delphic Monte Carlo Analysis in which Twenty Researchers Specify Subjective Probability Distributions for Model Coefficients within their Respective Areas of Expertise." *Climatic Change* 33(2): 151–212.

Trenberth, K. E., ed. 1992. *Climate System Modeling.* Cambridge: Cambridge University Press.

Washington, W. M., and C. L. Parkinson. 1986. *An Introduction to Three-Dimensional Climate Modeling.* New York: Oxford University Press.

Wigley, T. M. L., and S. C. B. Raper. 2001. "Interpretation of High Projections for Global-Mean Warming." *Science* 293: 451–454.

Wigley, T. M. L., R. L. Smith, and B. D. Santer. 1998. "Anthropogenic Influence on the Auto Correlation Structure of Hemispheric-Mean Temperatures." *Science* 282: 1676–1679.

Wright, H. E., et al., eds. 1993. *Global Climates since the Last Glacial Maximum.* Minneapolis: University of Minnesota Press.

الفصل السادس

عالم العمل فى الألفية الجديدة

ريتشارد ب. فريمان[*]

إن قيمة النظر إلى المستقبل قيمة عظيمة إلى حد كبير فى علم الاقتصاد. وعندما يحدث وميض أكثر من المعرفة عن المستقبل، يمكن أن تجنى ثروة أكثر من باقى أفراد المجتمع، فيمكنك مثلاً أن تتغلب على سوق الأوراق المالية لو عرفت مسبقًا آخر تقرير يتناوله الاقتصاد عن التوظيف والأجور والتضخم. ويمكنك الوقوف على أفضل فرصة فى مجال الوظائف لو عرفت أى المجالات سيكون ملائمًا إلى جد بعيد، وأيها سيكون بها فائض عمالة فى العقد القادم. إلا أن علماء الاقتصاد يشعرون بنوع من الازدراء إزاء التحديق فى المستقبل، لأنهم يعرفون مدى صعوبة التنبؤ بالظواهر الاقتصادية من عام لآخر، وتزداد هذه الصعوبة إذا تعلق الأمر بما يمكن حدوثه عبر فترات طويلة من الزمن.

وليس لدى علم الاقتصاد سجل جيد فى التنبؤ بالمستقبل قصير الأجل أو على المدى الطويل. ففى السبعينيات، رأى كثير من الخبراء الاقتصاديين أن الشركات الاقتصادية الرائدة من منظور الاتحادات المالية وروابط أصحاب الأعمال هى الأكثر كفاءة فى التعامل مع التضخم. وقد ثبت خطأ ذلك. ففى أوائل التسعينيات، اعتقد خبراء الأعمال أن اليابان بنظامها الوظيفى هى النموذج المستقبلى لعالم العمل. وقد ثبت خطأ ذلك أيضًا. وفى عام ١٩٩٦ – ١٩٩٧ اعتقد أغلب الاقتصاديين أن معدلات البطالة فى الولايات المتحدة أقل من ٦٪ سوف تؤدى إلى تسارع معدلات التضخم، وقد تبين خطأ ذلك حتى عام ٢٠٠١ على

الأقل رغم أنه لم يكن أحد يدرى عما إذا كان الاقتصاد سيحافظ على التوظيف الكامل دون رفع التضخم بدرجة كبيرة فى الألفية الجديدة.

أما بالنسبة للمدى الطويل، فلنضع فى اعتبارنا بعض التكهنات الشهيرة. فقد توقع مالتس أن عدد السكان المتنامى سوف يحافظ على الأجور عند مستوى الكفاف. وتنبأ ماركس بمستقبل العمل فى ظل النظام الرأسمالى بأن تشكيل طبقة البروليتاريا من الممكن أن يوجد الاشتراكية. وأعلن رئيس الجمعية الاقتصادية الأمريكية أثناء الكساد الكبير عن موت العمل النقابى فى الولايات المتحدة وذلك قبيل النمو الضخم فى تنظيم ارتبط بمؤتمر المنظمات الصناعية.

وبمثل هذا الأداء، ليس مستغربًا أن الاقتصاديين يخجلون من التنبؤ بالمستقبل، بينما لا يزال علم التنبؤ بالمستقبل من المشاريع المزدهرة وممتلئًا بمحللين متعددين يطلق عليهم "بائعو الحظ" حسب تعبير ويليام شيردن(1)، وهؤلاء يكسبون لقمة العيش فى السوق التنافسية التى تعد الاختبار الحقيقى لعلم الاقتصاد. ويركز كثير من المتنبئين على سوق العمالة. وأعلن جيرمى ريفكند عن "نهاية العمل"، وأعلن آخرون عن قدوم "مكان العمل الظاهرى"؛ حيث يقوم العاملون بمهام محددة موجزة للشركات التى تتشكل لأغراض محددة، ثم تتلاشى. وقد تنبأ نادى روما فى السبعينيات بنبوءة مالتوس التى تتوقع حدوث كارثة بيئية، من شأنها خفض حقيقى للأجور يصل إلى حد الكفاف. وقد تنبأ كل من جيمس جولدسميث وروس بيروت بأن التجارة الحرة سوف تمتص الوظائف من الدول المتقدمة إلى الدول الأقل نموًا. وأعلن بعض علماء المستقبل أن النانوتكنولوجى سوف تخلق وفرة عالمية فى العمالة. وهناك من يرى مجىء الكساد الكبير فى الأفق.

ويبدى الاقتصاديون القياسيون بصفة عامة عدم ثقة بالتنبؤ بالمستقبل على المدى الطويل بدرجة أكبر من التنبؤ على المدى القصير. وتوسع حدود الثقة المرتبطة بالتنبؤات من آفاق المستقبل المنبثق من الوضع الراهن. ولكن هناك من الأسباب ما يدعو المرء للاعتقاد بأن الاقتصاديين ربما يؤدون عملاً بالنسبة للمستقبل على المدى الطويل أو المدى المتوسط أفضل من التنبؤ على المدى القصير. فالنماذج الاقتصادية أكثر وضوحًا على

الأوضاع المستقرة، وتفترض تكيفًا تامًا لوكلاء الشركات مع التغير لمدى زمنى أطول. أما التحولات العابرة –وهى سلوك يبعد عن نقطة التوازن أو مساره– فهو أصعب فى التحليل من عمليات التوازن رياضيًا وسلوكيًا. وبالنسبة للتكهن على المدى الطويل، فإننا نحتاج فقط إلى الحصول على اتجاهات خطته صحيحة وليس مجرد تذبذبات حول هذه الاتجاهات.

وباتباع هذا المنطق، فإنى أركز على مستقبل سوق العمالة على المدى الطويل. كما أصف النماذج المعيارية للإسقاطات بعد تقييم التطورات الممكنة فى سوق العمل بدءًا بالأنماط الكمية "السهلة"، وهى الأنماط التى تسير وفق الاتجاهات الحالية، ثم ننتقل إلى الاحتمالات المستقبلية المثيرة للجدل حول الأبعاد الكيفية للعمل. وأضع جانبًا أى مناقشة عن التغيرات على المدى القصير فى التوظيف أو البطالة أو الأجور ولو أن التنبؤ بهذه العوامل يعد جزءًا رئيسيًا فى الجهود المرتبطة بالتنبؤ الاقتصادى، ومهمًا فى القرارات الخاصة بسياسة البنوك المركزية بصفة خاصة.

التنبؤات المعيارية للمعروض من العمالة والطلب عليها

من المعروف عمليًا أن جميع الحكومات فى الدول المتقدمة والهيئات الدولية مهتمة بالتنبؤ بمستقبل العمل والقوى العاملة على مستوى العالم وتوزيع الوظائف على الأنشطة الاقتصادية والمهن. ومنهجية هذه التنبؤات لها جانبان: جانب الطلب، وجانب العرض.

فمن ناحية العرض تعتمد التوقعات على الإسقاطات الديموغرافية بالنسبة لحجم السكان ومعدلات المشاركة فى القوى العاملة (التى تعتمد عادة على الاستقراء الشخصى) لتقدير العرض المحتمل للعمل فى المستقبل حسب العمر والنوع. وحيث إن مؤهلات العمال مهمة وأساسية فى سوق العمل، فإن كثيرًا من التنبؤات تضع فى الاعتبار التحصيل التعليمى المتوقع للعمال عادة من خلال بعض أشكال الاستقراء بالاستكمال لاتجاهات التعليم، كما أن طول فترة التدريب والتخصص فى التعليم، يعطى المحللين والهيئات الحكومية مزيدًا من الاهتمام بإسقاطات العرض والطلب على العاملين الأعلى تعليمًا بدرجة أكبر من العاملين الأقل تعليمًا.

أما فى جانب الطلب، فيقوم خبراء التنبؤ بالمستقبل بتقدير مستوى الناتج المحلى الإجمالى فى المستقبل، ويتنبؤون بتركيبة الطلب النهائى على العمالة بين الحكومات والاستثمار والاستهلاك ثم يطبقون هذه التنبؤات على جدول المدخلات – المخرجات للتنبؤ بمستوى الطلب على العمالة فى الأنشطة الاقتصادية المختلفة. وتتمثل الخطوة النهائية فى ضرب توقعات الطلب على العمالة حسب النشاط الاقتصادى فى مصفوفة العمالة حسب النشاط – المهنة للحصول على إسقاطات العمالة حسب المهنة.

نماذج الإسقاطات بالمعاملات الثابتة

يركز الجزء الأهم فى أى نموذج قياسى للإسقاطات على الطلب على العمالة فى القطاعات المختلفة داخل إطار نموذج المدخلات والمخرجات. إذ يربط هذا النموذج التغيرات المتوقعة فى أنماط العمالة بالتغيرات فى الطلب النهائى والتكنولوجيا. وتقوم وزارة العمل فى الولايات المتحدة بالتحليلات الرئيسية وتنشر إسقاطاتها فى كتيب التوقعات المهنية مرة كل عامين، حيث يلقى اهتمامًا شديدًا من جانب المستشارين والصحف والمجلات.

وتقوم الإسقاطات على العلاقة بين أربعة أجزاء من المعلومات:

١- إسقاطات عن مستوى الناتج المحلى الإجمالى والطلب النهائى على العمالة

٢- إسقاطات عن مستوى النشاط الاقتصادى من جداول المدخلات والمخرجات بناءً على الإسقاطات المذكورة فى رقم (١).

٣- إسقاطات العمالة حسب مستوى النشاط الاقتصادى استنادًا على إسقاطات عن مخرجات النشاط الاقتصادى وتقدير الإنتاجية.

٤- إسقاطات عن العمالة حسب المهنة باستخدام مصفوفة النشاط – المهنة على المستوى القومى حتى نحصل على التوزيع المهنى المتوقع للعاملين حسب النشاط.

وتكون المعادلة الرئيسية للقيام بالإسقاطات هي:

O=(M) T (IO) X

حيث إن

O: المتجه العمودى لإسقاطات العمالة لكل مهنة من المهن (m).

(M): مصفوفة حاصل ضرب العمالة حسب المهنة والنشاط بمعامل يساوى نسبة العاملين فى النشاط (n) الذين يعملون فى المهنة (m)

T: متجه النشاط (n) لكل وحدة من وحدات الناتج

(IO): مصفوفة المدخلات – المخرجات التى توضح مشتريات البضائع فى الأنشطة الاقتصادية.

X: مصفوفة الطلب النهائى على العمالة.

ويعطى حاصل ضرب IO فى X الناتج المتوقع حسب القطاع. ويحول المتجه T الناتج إلى عمالة. وتحول المصفوفة M العمالة حسب النشاط إلى عمالة حسب المهنة.

وتبدأ الحسابات بسنة الأساس حيث يفترض النموذج إما أن تكون المصفوفات والمتجهات لها معاملات ثابتة، وأما أن التغيرات فى هذه المعاملات يمكن استقراؤها بالاستكمال. وهذا الإطار مفيد على نحو أفضل عندما تختلف الأنشطة الاقتصادية اختلافًا بينًا فى توزيعها المهنى (وهذا صحيح)؛ وعندما لا تتغير كثيرًا معاملات المصفوفة M التى تربط العمالة حسب المهنة بالعمالة حسب النشاط (وهذا صحيح بالنسبة للمهن التجميعية).

وأكثر شيء لافت للنظر لأى اقتصادى حول هذه المنهجية عدم وجود تغذية استرجاعية رسمية أو آلية وانضباط ليوازن عمليات العرض والطلب المتوقعة. وليست القصة أن المحللين الذين يقومون بالإسقاطات لا يدركون أن الأسواق يحدث بها توازن من خلال الأجور أو توزيع كمى عادل أو أدوات مميزة، بل إن هؤلاء المحللين اختاروا

ببساطة تطبيق منهجية سهلة. كما أن تنبؤات العرض والطلب لا تضع فى اعتبارها بشكل واضح تطور الأجور أو تعتمد على تقديرات مرنة من العرض والطلب ومدى استجابتها لشروط السوق من جانب الأفراد أو الشركات. وفى هذا الاتجاه، فإن الإسقاطات القياسية (المعيارية) هى أساسًا استقراءات بالاستكمال للأنماط الحالية (أكثر تعقيدًا من استقراءات الخط المستقيم) ولكن دون وجود أى مضمون سلوكى يسمح بتغيير السلوك فى ظروف صغيرة.

ومما يؤخذ على هذه المنهجية، أن التنبؤات القياسية تفشل بشكل ثابت فى السيطرة على التغيرات فى نقطة التحول، التى تنتج من تغيرات فى ظروف السوق مثل انخفاض أعداد الحاصلين على شهادة الدكتوراه، ووجود قصور فى الإسقاطات المتعلقة بالتغيرات فى المعروض من العمالة بالنسبة للمجموعات التى غيرت من سلوكها مثل دخول المرأة فى القوى العاملة. وربما تكون أفضل وسيلة للحكم على التنبؤات القياسية أن نعرف أنها توفر لنا معيارًا أو أساسًا لتطوير رؤى ثاقبة ومفيدة إلى المستقبل.

والتزامًا بهذه الرؤية، فإن منهجية الإسقاطات القياسية تفيد فى التنبؤ بالتغيرات فى العمالة فى المهن الرئيسية أثناء فترات الاستقراء الاقتصادى، حيث تبين بشكل صحيح الاتجاه العام فى العمالة، لكنها تبدو قاصرة فى بعض الفترات عندما يتحول الاقتصاد بعيدًا عن الأنماط المألوفة للتغير (انظر جدول ٦-١). يضاف إلى ذلك، أنه عندما يتحول الطلب على العمالة بشكل حاد نحو أو ضد مهن معينة، مثل المهن العلمية والفنية فى مقابل عمال الإنتاج فى الثمانينيات، نجد التنبؤات تغفل هذا التغير المهم. وكما يوضح جدول (٦-١)، فإن الإسقاطات القياسية قللت فى تقدير نمو العمالة للمهن العملية والفنية فى هذه الفترة بينما بالغت فى تقدير نمو عمال الإنتاج، وعلى مستوى المهنة التفصيلى، وقعت الإسقاطات فى معدل خطأ مقداره ٢٠٪ إلى ٢٤٪ وهذا الرقم ضخم قياسًا على المستوى الطبيعى للتغير، بما يعنى تزويد صانعى السياسات بدليل تقريبى. ولا يزال النموذج القياسى يعطى تقريبًا من الدرجة الأولى للتغيرات الفعلية بمعنى وجود ارتباط طردى قوى بين التغيرات المتوقعة والفعلية فى العمالة (Freeman 1980; 1977). ونظرًا لأن العمالة حسب المهنة تختلف اختلافًا كبيرًا حسب النشاط الاقتصادى، فإن معرفة أى القطاعات

سوف ينمو ويوفر معلوماتٍ مفيدة عن الاتجاه المتوقع فى العمالة فى المهن التى تتركز فى هذا القطاع.

وإذا توقعنا أن قطاع الصناعة التحويلية سوف يفقد بعض الوظائف، فإننا نكون متأكدين أن العمالة فى مهن الإنتاج التصنيعى مثل خطوط التجميع سوف تخفض بدرجة كبيرة. وإذا توقعنا انخفاض الإنفاق على الدفاع فى متجه الطلب النهائى على العمالة، فإننا نكون متأكدين أن الطلب على نوعيات معينة من المهندسين سوف ينخفض كذلك.

وليس الغرض من الإسقاطات التنبؤ بدرجة كبيرة عن المستقبل، ولكن الغرض هو التأثير فى السياسات المتعلقة بالتأثير على المستقبل وتوجيهها أو تبريرها. وإذا قدرت المشروعات الحكومية النقص المستقبلى المتوقع للعمال فى مجال معين فى ظل السياسات الحالية، فقد تختار سياسات من شأنها تفادى حدوث نقص فى الواقع مثل تقديم حوافز للمدارس والطلاب لدخول هذا المجال. وعلى نحو مشابه لو حدث فائض، يمكن تصميم سياسات لتقليل المعروض من العمالة فى المستقبل.

جدول (٦-١)

تقدير دقة الإسقاطات القياسية للعمالة حسب المهنة

الفرق بالنسبة المئوية بين العمالة المتوقعة والفعلية حسب المهن الرئيسية	اختلاف النسبة المئوية بين الاحتمالات التقديرية والفعلية للتوظيف فى المهن				
		1960-1975	1968-1980	1980-1990	1984-1995
إجمالى العمالة	Total employment	3.2	-4.4	-0.9	-5.6
المهن التنفيذية والإدارية	Executive and managerial	0.3	-17.2	4.4	-9.9

المهن العلمية و الفنية	Professional and technical	-5.9	-3.0	-14.4*	-11.3*
مهن البيع	Sales	6.4	-5.1	-21.8	-7.4
المهن الكتابية	Clerical	-3.8	-6.8	6.0	-8.3
مهن الخدمات	Service	7.4	6.7	0.9	-6.6
المهن الزراعية وما إليها	Agriculture, et al.	11.8	-5.4	-6.0	-3.6
مهن الإنتاج (الحرفية والماهرة)	Precision production (craft-skiled)	2.2	-4.8	16.3**	6.2
مشغلو الماكينات و العمال	Operators and laborers	4.2	1.2	16.3**	-1.7
متوسط	متوسط النسبة المئوية للخطأ بالتوظيف المتوقع للمهن بالتفصيل				
		1960 1975	1970 1980	1980-1990	1984-1995
عدد المهن	Number of occupations	عدد المهن			
	76	20.8			
	64		22.4		
	132			21.1	
	348				24.0

المصدر: Neal Rosentha، مايو ١٩٩٩

– الإشارة السالبة تعنى انخفاض العمالة المتوقعة عن الفعلية.

+ الإشارة الموجبة تعنى زيادة العمالة المتوقعة عن الفعلية.

* تتعلق بالمهن العلمية فقط ** تتعلق الإسقاطات بالمجموعتين معًا.

واعتمادًا على كيفية استجابة الناس للتوقعات، فإن الحقيقة المؤكدة هى، أن توقعات منظمة بحدوث زيادة أو نقص فى العمالة من الممكن أن تؤثر فى المخرجات. وفى بعض الحالات، تكون التوقعات ذاتية التحقق. فإذا أخبرت المستثمرين بأن أسعار سهم شركة ما سوف يرتفع، وربما يؤدى ذلك إلى خدعة مالية عندما يحاول المستثمرون استثمار أموالهم بناءً على هذه المعلومات. وإذا أخبرت الطلاب بأنه سوف يوجد عجز فى العلماء، وربما يقرر كثير منهم الحصول على درجات علمية، بما يؤدى إلى تجنب العجز أو النقص وحدوث مزيد من الفائض.

أما المجال الذى تكون فيه لدى الإسقاطات إمكانات كبيرة للتأثير على السياسات فهى فى العلوم والهندسة، حيث إن فترة الإنتاج تتطلب مؤسسات ومعاهد علمية وشبابًا وهيئات تمويل حكومية لضخ استثمارات طويلة الأمد فى التدريب. ومن المحتمل أن يؤدى غياب الهجرة والنقص فى العمالة إلى إحداث زيادة ضخمة فى الأجور، دون أعباء إضافية تتعلق بالمهارات داخل مجال العمل. وقد قامت مؤسسة العلوم الوطنية بالولايات المتحدة بإعداد توقعات ومخططات تفصيلية خاصة بها ولعدة سنوات عن العرض والطلب على العمل العلمى. ومما يؤسف له أن هيئة العلوم الوطنية قامت فى الثمانينيات بنشر سلسلة فى الإسقاطات (التوقعات) كتبت عنها الصحافة أنها بمثابة فضيحة فى مجال التوقعات العلمية. وهذا يسلط الضوء على منافع ومساوئ استخدام التوقعات المستقبلية فى عالم العمل.

الإسقاطات الخادعة لمؤسسة العلوم الوطنية:

قامت هيئة العلوم الوطنية الأمريكية فى منتصف الثمانينيات بتطوير مجموعة من التوقعات المستقبلية، أوضحت فيها أن الولايات المتحدة واجهت نقصًا كبيرًا فى العلماء

والمهندسين[٢]، وبنت مزاعمها على أساس حقيقة ديموغرافية، وهى أن عدد السكان فى عمر ٢٢ عاما كان يتناقص مما يقلل فى أعداد العلماء الشبان. وأوضحت دراسة هيئة العلوم الوطنية وجود نقص يقدر بـ٦٧٥ ألف عالم من التسعينيات حتى عام ٢٠٠٠، مما قد يؤدى إلى رفع الأجور وتكاليف البحوث العلمية وبذا يصبح الأمر صعبًا على قطاع الأعمال الموجود بالولايات المتحدة أن ينافس فى قطاعات التقنية العالية فى السوق العالمية، كما صار عبئًا على كبار العلماء أن يكونوا فرقًا بحثية بميزانيتهم الحالية أو المقبلة. ويرى أحد المحللين فى هيئة العلوم الوطنية فى وثيقة مهمة أنه على الولايات المتحدة أن تتبنى سياسات لتشجيع الطلاب الأجانب الموجودين فى الولايات المتحدة وإعطائهم وعود بالحصول على الجنسية الأمريكية، مع تقديم مزيد من منح الزمالة والتدريب "لإغراء" الأمريكيين بالدراسات العليا، لأن هؤلاء الطلاب كانوا قصيرى النظر، ولم يدركوا حتى وقت متأخر جدًا أن منح الزمالة لن تحقق توقعاتهم بمسار مهنى جيد.

وقد استخدم رئيس هيئة العلوم الوطنية التوقعات المستقبلية لإقناع الكونجرس بزيادة ميزانية الهيئة. وقد أعلن بعض أعضاء المؤسسة العلمية أن هذه التوقعات المستقبلية تكاد تكون حقيقة، واستخدموها وتبنوا توقعات هيئة العلوم الوطنية لمحاولة إقناع الكونجرس بأن يتولى سياسات معينة فيما يتعلق بالهجرة وتمويل العلوم والتعليم العلمي.

نعلن ببساطة أننا نواجه نقصًا حادًا ومتزايدًا فى العلماء والمهندسين... وعند حلول عام ٢٠١٠، من المقدر أن يكون هناك ٦٠ ألف وظيفة هندسية شاغرة تفوق أعداد المهندسين اللازمين لشغل تلك الوظائف. ونتوقع نقصًا سنويًا بمقدار ٧٥٠٠ من الحاصلين على الدكتوراه فى العلوم الطبيعية والهندسة فى العقد القادم... ومن المتوقع أنه بحلول عام ١٩٩٧ وما بعدها، سيكون الطلب على خريجى كلية الرياضيات أكثر من العرض (فيليب جريفس، ٣١ يوليه ١٩٩٠، اللجنة الفرعية للعلوم والأبحاث والتكنولوجيا).

كما استخدم آخرون التوقعات المستقبلية فى حملات دعائية لتشجيع أعداد ضخمة من الشبان على الالتحاق بالعلوم والهندسة.

إلا أن تحليلات هيئة العلوم الوطنية كانت معيبة بصفة أساسية، حيث لم تهتم بدراسة عوامل الطلب على أساس منهجية التوقعات القياسية، لكنه افترض ضمنًا أن الطلب سوف يزداد عند معدلاته التاريخية. وبناءً على هذا الافتراض فإن أى انخفاض أو تباطؤ فى زيادة العرض سوف يولد نقصًا فى أعداد العمال برواتبهم فى ذلك الوقت. كما أن تقرير هيئة العلوم الوطنية، لم يعط أى اعتبار لاحتمال أن زيادة النقص وتحسن الأجور والرواتب وفرص التوظيف سوف يدفع كثيرًا من الشبان للالتحاق بكلية العلوم. كما أن توقعات العرض كانت بعيدة عن الواقع على الرغم من استنادها على المتغيرات الديموجرافية؛ لأنها أغفلت تغير ميول النساء للالتحاق بالقوى العاملة العلمية. وكان محللو هيئة العلوم الوطنية على وعى ببعض نقاط الضعف هذه، إلا أن القائمين على هيئة العلوم الوطنية تجاهلوا ذلك على ما يبدو؛ بسبب أنهم نظروا إلى التوقعات على أنها بمثابة أداة تساعد على الوصول إلى أجندة خاصة بالسياسات، وهى ضمان حصول كبار العلماء على دعم سخى لرواتبهم الضعيفة.

وفى ٨ أبريل ١٩٩٢، عقدت اللجنة الخاصة بالعلوم والفضاء واللجنة الفرعية للتكنولوجيا حول الاستثمارات والمراقبة جلسات استماع فى الكونجرس حول التوقعات المستقبلية. واتضح أن أعدادًا كبيرة من العلماء الشبان (وبالذات علماء الرياضيات) لديهم مشاكل خطيرة فى سوق العمل، وأن هذه المشاكل تزداد بشكل واضح حتى إن النقص الذى أعلنت عنه هيئة العلوم الوطنية لا مكان له فى الواقع. وأوضحت لجنة الاستماع تلك المشاكل وعرضها مع التوقعات المستقبلية لهيئة العلوم الوطنية إلى التدقيق العام، وقد أشار محللون من جمعيات علمية مختلفة ومن مكتب تقييم التكنولوجيا ومكتب إحصائيات العمل إلى وجود أخطاء. وأوضحت المستندات الداخلية لهيئة العلوم الوطنية أن قسم دراسات العلوم بالهيئة أثار مشكلات تتعلق بالتوقعات، وأن قيادة الهيئة قد أخفتها. وقد ذكرت مجلة الطبيعة **Nature** فى مقالة افتتاحية نشرتها على نفس الموضوع وملخصها: يجب على هيئة العلوم الوطنية أن تطبق على دراستها الخاصة بها الدقة التى تتوخاها عن تقدم أحد بطلب منحة بحثية. وقامت هيئة العلوم الوطنية مع الأسف بإدخال نفسها فى ورطة بدفاعها الأسبوع الماضى عن تنبؤ ضعيف بأن الولايات المتحدة ستواجه نقصًا

مقداره ٦٧٥ ألف عالم خلال العقدين القادمين، وبالتالى فإن هيئة العلوم الوطنية لديها تفكير غامض عن القوى العاملة شجع عليه كبار السن فى مجتمع البحث العلمى... ويبدو أنهم لا يبالون بمئات الحاصلين على شهادة الدكتوراه الذين يتنافسون على أى وظيفة أكاديمية شاغرة. (Nature 356, April 1992: 548) وقد ذكرت تقارير صحفية نشرت فى صحف علمية أخرى قصصًا مشابهة. وبعد عدة سنوات تنصل الرئيس الجديد لهيئة العلوم الوطنية نيل لان من هذه الدراسة.

هناك ثلاثة دروس من هذه التجربة: **أولاً:** رغم الضجيج الممل والمزعج والواضح فإن الإسقاطات الميكانيكية القياسية للعرض والطلب، وبأقل تعديل فى المعالم البارامترية، تعد غير ذات قيمة كأساس لأى نظرة جادة نحو المستقبل. وهناك فضيلة لمثل هذا التمرين- رغم الإخفاق فى توقع التغيرات المهمة- وهى أنه يساعد فقط على طرد منهجيات الإسقاطات الزائفة.

ثانيًا: أن التوقعات التى لا تأخذ فى اعتبارها على نحو جاد الأسعار والتغذية الاسترجاعية للسوق تكون معيبة بدرجة خطيرة. وإذا كان هناك درس واحد تعلمه الباحثون من العجز عن مجرد التنبؤات الجيدة القياسية، فهو أن حوافز السوق واختيارات المسلك المهنى التى تستجيب لهذه الحوافز لها تأثير على التغيرات فى العرض أقوى من النمو الديموغرافى. وإذا دفعنا للعلماء رواتب ضخمة مثل محللى وول ستريت والأفذاذ من الأمريكيين، فإنهم سوف يفضلون العلم على المال وليس العكس.

ثالثًا: يجب على المحللين إما القيام بتوقعات مستقبلية بجدار حماية يفصلها عن أهداف متخذى القرار بنفس الطريقة، التى يتبعها المتخصصون فى إحصائيات الاقتصاد الوطنى فى إعداد مقاييس اقتصادية مستقلة عن العملية السياسية، وإما أن يتمتعوا بشجاعة أكثر لتقييم تكلفة وعائد القرارات المترتبة عن التوقعات. ومن الناحية المثالية ينبغى أن توضع التوقعات والتحليلات الإحصائية الأخرى لتوجيه القرارات فى نموذج نظرى يتضمن الفاقد من الوظائف، فإذا كان هذا التوقع صحيحًا وقمنا بتغيير السياسات، فهنا تكون النتائج. وإذا كان هذا التوقع خاطئًا وقمنا بتغيير السياسات، فهنا تكون النتائج أيضًا.

التطورات المستقبلية فى القوى العاملة والتوظيف:

يكمن خلف التوقعات المستقبلية الرسمية الخاصة بالتغير فى العمالة حسب المهنة أو النشاط الاقتصادى، مجموعة من المعتقدات حول الاتجاهات الجارية أو التغيرات فى الأنماط الاقتصادية. إن تلك التوقعات الخاصة بالاتجاهات أو التغيرات – وليس إطار المدخلات / المخرجات – هى العنصر المهم فى التوقعات المستقبلية. وبناءً عليه قمت فى شكل (٦-١) بتحديد الاتجاهات الكمية الرئيسية أو التغيرات فى مكان العمل التى يبدو أنها أكثر الاحتمالات تأثيرًا على مستقبل عالم العمل:

شكل (٦-١)

مستقبل عالم العمل وفقًا للاستقراء بالاستكمال

- تأنيث العمل فى الغرب - تشيخ (تعمر) القوى العاملة المتعلمة فى الغرب - ارتفاع نسبة شباب القوى العاملة الأقل تعليمًا فى الصناعات التحويلية فى العالم. - انخفاض فى وظائف إنتاج الصناعات التحويلية فى الغرب. - زيادة التوظف فى الصحة والرعاية الشخصية. - انتشار استخدام الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى جميع أشكال العمل.

وبعض هذه الاتجاهات معروفة على نطاق واسع رغم أن عددًا كبيرًا من المتنبئين بالمستقبل الاقتصادى لم يعترفوا على نحو تام بأهميتها ودلالتها بالنسبة للمستقبل.

الاتجاه الأول: تأنيث العمل الذى أعنى به زيادة عمالة النساء بأجور أعلى نسبيًا عما كانت عليه فى الماضى مقارنة بالرجال. ففى العقدين الماضيين، حققت المرأة نجاحات

كبيرة فى الولايات المتحدة فى وظائف بأجور أفضل، وحصلت على التعليم اللازم لتلك الوظائف وبسرعة كبيرة. كما حصلت النساء بدرجة أكبر من الرجال على درجتى البكالوريوس والماجستير، وأن الفجوة بين الجنسين فى درجات القانون وماجستير إدارة الأعمال والدكتوراه فى الطب ودكتوراه الفلسفة قد انغلقت بشكل سريع. وفى نفس الوقت انخفض حد الراتب للرجال عند جميع مستويات المهارة. وكنتيجة لذلك، ارتفاع عدد النساء اللائى يحصلن على راتب أعلى من راتب أزواجهن بنسبة ٢٠٪ بينما ٤٠٪ من خريجات الكليات يحصلن على راتب أعلى من أزواجهن. وسوف تشاهد الألفية الجديدة مزيدًا من أعداد النساء اللائى يعملن كمعيل أساسى للأسرة فى الدول المتقدمة وما يترتب على ذلك من نتائج مهمة محتملة.

الاتجاه الثانى: الزيادة فى العمر والمستوى المهارى للقوى العاملة. سوف يتقدم العمال فى الدول المتقدمة فى العمر وبالتالى يصيرون أكثر مهارة؛ بسبب النسبة المتزايدة لسكان الدولة الغربية فى الفئات العمرية الأكبر سنًا، ولأن كثيرًا من الأشخاص يستمرون فى التعليم حتى يحصلوا على درجات علمية أعلى. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الفترة بين إنهاء الدراسة والحصول على وظيفة منتظمة، أصبحت فترة كبيرة بسبب الاستثمارات المتزايدة فى التدريب بعد التخرج والعمل فى وظيفة مؤقتة أو بطالة الشباب. كما أن تعمر (تشيخ) السكان من الممكن أن يعكس الاتجاه نحو المعاش المبكر للعمال كبار السن.

الاتجاه الثالث: التحول فى القوى العاملة العالمية نحو الدول الأقل نموًا حيث العامل أقل تعليمًا وأصغر سنًا عما هو عليه الحال فى الدول المتقدمة، وحيث يعمل فى ظل رأسمال أقل وفى ظل قوانين عمل مختلفة تمامًا عن قوانين العمل فى الدول الرأسمالية المتقدمة. ومنذ عام ١٩٦٥ إلى عام ١٩٩٠ ارتفعت نسبة القوى العاملة فى العالم للدول الأقل تقدمًا من ٦٩٪ إلى ٧٥٪. وفى عام ٢٠٥٠ سيرتفع عدد سكان العالم إلى ٩ أو ١٠ مليارات نسمة. وعندما تتحول القوى العاملة إلى الدول الأقل تقدمًا، فليس معنى ذلك أن القوى العاملة ستكون أصغر سنًا أو أقل مهارة. ولن يحدث ذلك لأن معدلات الولادة

والوفاة فى الدول النامية هبطت بشكل كاف، يسمح لأغلب هذه الدول أن يزداد بها كبار السن وأن تواصل القوى العاملة بها من رفع مستوى تعليمهم، وأن ما سيحدث هو زيادة نسبة العمال الذين سيعملون وفق قوانين سوق العمل ونظمه للدول الأقل نموًا.

الاتجاه الرابع: هبوط إنتاج المواد المصنعة والتوظيف فى الدول المتقدمة وانتقال هذا النشاط إلى دول أقل تقدمًا. وربما يكون جزء من هذا الانخفاض فى التوظيف فى التصنيع راجعًا إلى الوهم والخداع. كما أن قطاع الخدمات تعهد باستيعاب العمالة الموجودة حاليًا فى الصناعات التحويلية. ومع أن التصنيع – كمصدر للتوظيف فى الدول المتقدمة – قد لا يختفى مثلما حدث فى الزراعة، فإن خطوط الإنتاج الضخمة فى القرن العشرين ستتخفى حتمًا فى الاقتصاديات المتقدمة.

الاتجاه الخامس: نمو التوظيف فى قطاع الصحة والخدمات الشخصية فى الدول المتقدمة. ومن المحتمل أن يتسع نطاق التعليم ليشمل بعض أجزاء من قطاع التعليم العالى للعمل على تدريب أعداد متزايدة من طلاب الدول المتقدمة. وعمومًا، فإن الطلب على العمل سيستمر فى التحول بعيدًا عن عمل قائم على صفات وخواص جسمانية إلى عمل قائم على المعرفة والعلاقات الشخصية، وهذا ما يتسق مع تأنيث العمل.

الاتجاه السادس: انتشار استخدام للكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى كل أشكال العمل وفى جميع نواحى سوق المعاملات، فقد بدأت أغلبية سكان الولايات المتحدة التعامل مع الكمبيوتر بدرجة أكبر من استخدام الهاتف، فالأشخاص الذين يوصلون الطلبات يستخدمون الكمبيوتر، وكتبة المخازن يستخدمون الكمبيوتر حتى الرؤساء التنفيذيون يستخدمون الكمبيوتر. وهناك إشاعات طريفة بأن رئيس الوزراء البريطانى يود أن يتعلم جزءًا من استخدامات الكمبيوتر. إن إدخال الحاسب الآلى فى جميع مجالات العمل سوف يستمر فى كامل قوته. وفضلاً عن ذلك فإن العرض والطلب على العمالة سوف يزداد باستخدام الإنترنت فى أسواق المقاصة.

وباختصار، فإن العقود القادمة سوف تشهد قوى عاملة متزايدة فى الدول المتقدمة مدعمة بنساء مسنات ذوات تعليم عال، ويستخدمن الكمبيوتر فى وظائف قطاع الخدمات.

ويطلق عليه اقتصاد الجدة أو المرأة العجوز. وبالنظر إلى اتجاهات الخصوبة الحالية، فإن كثيرًا من العمال رجالاً أو نساء لن ينجبوا أطفالاً.

الجدل حول مستقبل العمل:

نادرًا ما تهتم منهجية التوقعات المستقبلية القياسية بأعداد العاملين فى الأنشطة المختلفة، وكما لوحظ، فإنه لا يوضع فى الاعتبار مكاسب مستقبلية أو مكافآت من أنواع العمل المختلفة، وربما يكون أكثر أهمية أنه لا يبذل أى جهد فى التنبؤ بالطريقة التى يفضلها الناس فى العمل مستقبلاً والطمأنينة على وظائفهم وارتباطهم بالشركات ومكان العمل وهكذا. ويقدم هنا محللون أفراد مجموعة واسعة من الآراء. وفى هذا القسم أقوم بفحص هذه القضايا فى ستة سيناريوهات متعارضة (انظر شكل رقم ٦-٢).

شكل ٦-٢

سيناريوهات متعارضة

إنهاء الوظيفة أم التعويض المحتمل؟

وقت الفراغ المتزايد أم مجهود كبير فى العمل؟

مشاركة العمال أم تحكم صاحب العمل؟

هيمنة المؤسسات أم منتجون يوفرون بيئة ملائمة؟

اقتصاد لا تصادمى أم انبعاث المؤسسات؟

اقتصاد قائم على التميز العنصرى أم رأسمالية مشتركة؟

تغيرات فى عقود التوظيف:

نظمت الرأسمالية العمل بصورة تقليدية من خلال نوعين من العقود. أولهما: عقد المبيعات الذى به يقوم المشترون أو أصحاب الأعمال بشراء سلع أو خدمات معينة من العمال، ثم يدفعون لهم الأجور بالقطعة أى تبادل النقود بالسلع / الخدمات. وثانيهما عقد التوظيف وبمقتضاه يشترى أصحاب الأعمال سلطة تعيين العمال فى مهام مختلفة حسب احتياجات العمل. وبموجب عقد التوظيف، تدفع الشركات للعمال على أساس الوقت مبالغ مالية فى مقابل الوقت / والاستعداد والرغبة فى القيام بالأنشطة التى يحددها صاحب العمل. وغالبًا ما تتضمن عقود التوظيف طويل الأجل التزامات بين الشركات والعمال. بمعنى استمرار العمال فى وظائف دائمة. وخلال القرن العشرين حصل أغلب العمال فى الدول المتقدمة على عقود عمل وكانوا مرتبطين تقريبًا بصورة دائمة بشركات معينة.

ثم بدأ عقد التوظيف فى كل من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة فى التغيير. وبدأت أعدادًا متزايدة من الشركات فى الاستعانة بمصادر خارجية لأجزاء من إنتاجها أو اللجوء المؤقت لهيئات لمساعدتها على تلبية احتياجاتها من العمالة لفترة قصيرة. كما أن أعدادًا متزايدة من الشركات رفعت الجزء المتغير من تعويضاتها، ومشاركة العمال فى أرباح الشركات، والحصول على حصص فى الأسهم (فى أكثر من مكان عمل) أو الشركات المساهمة أو بدائل الحصول على الأسهم، ومشروعات امتلاك الأسهم بناءً على إيرادات ملكية الموظف لما لديه من صندوق المعاشات، ومخصصات التقاعد التى تحد من مخاطر التغير فى قيمة الأصول التى تمول المعاشات للعمال بدلاً من الشركات.

ويبدو أنه من المتوقع أن تستمر تلك التغيرات فى القرن القادم، وتحدث تحولات سريعة فى الطلب على المنتجات؛ نتيجة الإنتاج العالمى وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة، حيث يكون مطلوبًا من الشركات أن تعمل على قدم وساق فى تلبية طلبات السوق المتقبلة بصورة أكثر مما كان يحدث فى الماضى. وفى عالم يكون فيه الإنتاج من بيئة مناسبة وفى الوقت المحدد تمامًا، فإن بعض الشركات سوف تحصل على مزية تنافسية بالاستعانة بوظائف مرنة وتكاليف عمل أقل.

ويعتقد بعض المحللين أن هذا الضغط سوف يؤدى إلى "موت الوظيفة"، وأن الأمان والطمأنينة اللذين حققهما عقد التوظيف لكثير من العمال سوف يؤدى إلى مزيد من عقود المبيعات. وإزاء هذا التصور سوف تستأجر الشركات الكبرى عمالا لمهام خاصة من مصادر خارجية لشركات أصغر، تتميز بجملة مبيعات أعلى وبأجور منخفضة ويحقق عائدًا أكبر، كما أن تقليص حجم الشركات الكبرى ونمو الوكالات المؤقتة المساعدة فى الولايات المتحدة فى التسعينيات بدا وكأنه يلائم هذه التوقعات. أما إذا كنا نتحرك فى اتجاه سوق الوظيفة، فإن ذلك يعنى ضرورة انحسار تثبيت العمال فى الوظائف لعدد من السنوات. ولكن ذلك لم يحدث. وفى معظم الأحيان، فإن تولى وظيفة أو عمل ثابت فى إحدى الشركات بالولايات المتحدة ظل مستمرًا بدرجة نسبية، ولكنه انحسر قليلاً بسبب تزايد مشاركة كل من الشباب الأقل تعليمًا إلى جانب المرأة فى سوق العمل. ويبحث أغلب العاملين عن وظائف ثابتة لأمد طويل، ويلجأ كثير من العمال المؤقتين والوكالات إلى التدريب كوسيلة لاختبار عمال دائمين فى المستقبل. ولا أرى تغييرًا سريعًا فى هذه العلاقات فى السنوات القادمة بل ستبقى أكثر مما كانت عليه فى الماضى.

ولكن كيف تحصل الشركات على مرونة أكثر تحتاجها بشدة فى مجال العمل؟ وإذا لم تتحول من عقود توظيف إلى عقود مبيعات بالاستعانة بعمال مصادر خارجية وتشغيل موظفين مؤقتين، فكيف سيستمر الوضع؟

وأرد على ذلك السؤال، بأن هذه الشركات سوف تكتسب المرونة من خلال حزمة من التعويضات لصرف مكافآت مشروطة بدلاً من الأجور الثابتة أو المرتبات. وتعمل هذه الوسائل من التعويضات المتزامنة على ربط العمال بالوضع المالى لهذه الشركة، وتنويع تكاليف العمل وفق أداء الشركة. وكثير من العاملين – خاصة الشباب الذين يمتلكون رأس مال فكري مهم فى العالم الجديد للعمل – يريدون امتلاك أسهم فى شركاتهم. ولن يعملوا فى الشركات التى تدفع أجورًا عادية أو تفشل فى أعطائهم حصة من الأسهم. وفى المقابل فإن الشركات تريد أن تحافظ على هؤلاء العمال من خلال مشاركتهم فى الملكية بصورة متزايدة لتحفيزهم.

وأعتقد أن المرونة القائمة على التعويض المشروط سوف تبرهن على أنها أكثر فعالية من المرونة القائمة على العمال الفعليين، وأننا سوف نرى علاقات أقوى بين العمال والشركات، ولن نشهد موت الوظيفة. ولن تقبل قوة العمل الأكثر تعليمًا وسنًا حياة عملية دون رعاية اجتماعية ضخمة من جانب الدولة أو جهاز تأمين للمحافظة على مستوى معيشى مألوف فى الفترات التى يتوقفون فيها عن العمل. وربما ينحدر الأفراد الأقل تعليمًا ومهارة إلى مكانة متدنية. وقد يعثر بعض المتعلمين والمهرة من القوى العاملة وظيفة ذاتية على عمل لحسابه الخاص وتعاقد مستقل أكثر ربحية وأفضل من العمل مقابل أجر، إلا أن الغالبية سوف تجد أن مصلحتها سوف تكون أكثر ارتباطًا بصورة دائمة مع صاحب العمل من خلال المشاركة فى عقود رأسمالية مشروطة.

الجدل حول العمل/ الوظائف/ أوقات الفراغ:

نتساءل هنا: هل سيكون هناك عمل لأى شخص فى القرن القادم؟ فى منتصف التسعينيات ومع ارتفاع معدل البطالة فى كثير من الدول المتقدمة، امتلأت الصحف بكثير من القصص عن تسريح العمال. ويزعم جيرمى ريفكند أن العالم المتقدم دخل عصرًا جديداً لا يتصف بموت الوظائف الدائمة ولكن بموت العمل" على الأقل بالنسبة للذين لا يتوافقون مع عصر المعلومات"[3]. والحل فى رأيه: خلق وظائف فى أنشطة ثقافية لا تسعى إلى الربح أو أنشطة ترعاها الحكومة. ونادى محللون آخرون مثل جولييت شور بتخفيض ساعات العمل لإتاحة الفرصة بحياة مريحة على نمط الحياة فى الريف[4].

إن الفكرة القائلة بأننا قد وصلنا إلى مرحلة يمكن أن تعيش فيها الأغلبية الساحقة بدون عمل إنما هى فكرة تنطوى على ضرب من الجنون والخبل. وتتمثل الحاجة الأساسية لأغلب الناس الذين يعيشون فى الدول الأقل تقدمًا فى زيادة الناتج المحلى الإجمالى وليس فى زيادة أوقات الفراغ. وفى معظم الدول الرأسمالية المتقدمة مثل الولايات المتحدة، فإن توقع موت العمل يبدو أيضًا بعيدًا عن الواقع، حيث ارتفع معدل التوظيف بالنسبة للسكان فى الولايات المتحدة فى التسعينيات إلى معدلات تاريخية، وزادت نسبة العائلات التى

يعمل فيها أكثر من عائل لساعات أطول لتحقيق مستويات معيشية مماثلة لمستويات الطبقة الوسطى، وكذا قرار أغلب النساء اللائى لديهن أطفال أقل من خمس سنوات أن يعملن طول الوقت –كل ذلك يبين أن الناس يريدون مزيدًا من العمل. كما أن انفجار الاستهلاك على أساس الديون فى الولايات المتحدة يؤثر على الإفراط فى الطلب على السلع أو الخدمات. وفى قطاع الأعمال نجد أن الشركات الأمريكية أقنعت الكونجرس لمنح تأشيرة دخول خاصة للعمال الأجانب ذوى الخبرة والمهارات العالية؛ لسد النقص المفترض فى العمالة فى الوقت الذى يستوعب فيه الاقتصاد مئات الألوف من العمالة المهاجرة الأقل مهارة. وذهب بعض المتعقلين فى الولايات المتحدة إلى أن الأمة طورت اقتصادًا جديدًا بتوظيف كامل ودائم وتضخم أقل.

وبالنسبة للأوروبيين الذين تشد انتباههم معدلات البطالة المرتفعة نجد أن موت العمل – أو نقص الوظائف بتعبير أدق– فكرة ملحة. وفى تحليلاتها عن التغيير الناتج عن التوسع فى استخدام الكمبيوتر، فإن كريس فريمان ولوك سوتى يشعران بالقلق من أن تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات الجديدة سوف تخلق بطالة على أوسع نطاق وعلى المدى الطويل بما يجعل النظام الاقتصادى يكافح من أجل التوافق معها(٥) . وتصادق كثير من دول الاتحاد الأوروبى وحكوماتها على المشاركة فى العمل كعلاج للبطالة وتخفيض ساعات العمل للعاملين لإتاحة الفرصة لتشغيل غير العاملين، وبخلاف الأمريكيين، فإن الأوربيين ينشدون عادة فترة أطول للفراغ. أما دول الاتحاد الأوروبى، فإنها تأخذ زمام المبادرة نحو التخلص من الزيادة المتوقعة فى الأجور بتخفيض ساعات العمل. ويبدو: أن الاتجاه التاريخى لخفض ساعات العمل مع زيادة الدخول سوف يستمر خلال القرن القادم، وليس الاتجاه نحو "موت العمل".

إذن ما هو الاحتمال الأكثر فى المستقبل؟ هل عمل أكثر أم عمل أقل؟ نقص فى الوظائف أم نقص فى أعداد العمال؟

تتمثل المعالم الأساسية للمعروض فى العمالة للإجابة عن هذا السؤال فى مرونة الدخل الناتج عن الفراغ والأثر التعويضى عن العمل. ولسوء الحظ، لا توجد تقديرات

مقبولة تمامًا عن هذه المعالم. وإذا وجدت فليس ثمة تأكيد بأن معالم اليوم ستبقى فى المستقبل. إن الدخل والآثار التعويضية هى معايير سلوكية وليست مقادير ثابتة. ومن المحتمل تغييرها حسب التغير فى طبيعة العمل أو نمطه، وحسب التغير فى توفر السلع، وحسب التغير فى تكنولوجيا أوقات الفراغ. وحتى فى حالة المعرفة الكاملة بهذه المعالم، فإنها لن تعطى تنبؤات أيهما سيهيمن ويسيطر فى المستقبل: هل الطلب على أوقات الفراغ أم على العمل؟. كما نحتاج إلى معرفة مستويات الدخول فى المستقبل والحوافز للعمل واختلاف الدخول المعيشية بين العاملين بدرجة أكثر أو أقل. وفى اقتصاديات الدول التى توفر لمواطنيها الرفاهية الفردية والاجتماعية مع توزيع الدخول توزيعًا عادلاً، نجد أن الناس يعملون ساعات أقل مما هو فى الولايات المتحدة أو المملكة المتحدة؛ لسبب بسيط هو أن صاحب العمل يدفع للعامل الحد الأدنى الذى يستحقه. وأى تنبؤ عما إذا كانت أوقات العمل سوف تزداد أو تقل مرتبط بصورة جوهرية بالتنبؤات الخاصة بالحوافز يرتبط ببنية الاقتصاد ونمط عدم المساواة بداخله.

وإذا كان موقفى سليمًا بالنسبة للدور الأعظم للتعويض المشروط الذى تقدمه الشركات، كما أن الإسهام الأكبر من العاملين فى تدفق الإيرادات للشركات، فإن الحافز للعمل سوف يزداد، وهذا قد يؤدى إلى التوازن أو التغلب على تأثير ارتفاع الدخول على الطلب على أوقات الفراغ. ولا يمكن لأى مجتمع أن يقرر أن نموذج الأمريكى المخلص لعمله يعد نموذجا صحيحًا ولكن يبدو أن فكرة موت العمل بالنسبة للجزء الأكبر من السكان حتى فى الدول الأكثر تقدمًا فكرة خاطئة.

عمل فعلى أم تقليدى؟

كيف سيعمل الناس فى المستقبل؟ هل فى منازلهم أم على المقاهى أم فى مكاتب؟ وهل بصورة مستقلة وبالتحادث مع شركاتهم أم سيكون العاملون إمعةً تحت تصرف ومراقبة أسيادهم فى تكنولوجيا المعلومات؟ وهل سيتبعون شركات متعددة الجنسية أم شركات إنتاجية صغيرة؟

تعتمد الإجابة عن تلك الأسئلة بصورة حاسمة على كيفية إدارة المجتمع للثورة التكنولوجية فى الاتصالات والمعلومات، وهى أكبر قوة ماحقة تكنولوجية ظهرت فى تاريخ البشرية[٦] لقد غير الحاسب الآلى "الكمبيوتر" معظم مواقع العمل في الدول المتقدمة، وعند نقطة ما، اعتقد الناس أن الكمبيوتر بإمكانه عدم الاعتماد على أوراق مكتبية، ولكن يبدو أن ذلك خطأ لسببين: فالعمال والشركات كل منهم يريد سجلات ورقية، كما أن الفاعلية المتزايدة لتجهيز المعلومات أوجبت الحاجة إلى مزيد من المعلومات. ويعتقد بعض المراقبين أن الكمبيوتر والإنترنت سيحركان مكان الإنتاج من أماكن العمل إلى المنازل، إلا أنه يبدو خطأ أيضًا لسببين: فالعمال يرغبون فى التفاعل المباشر وجهًا لوجه مع زملائهم من العمال، وغالبًا ما يحتاجون إلى المعرفة المفهومة ضمنًا من الآخرين لمواصلة عملهم. وعندما يتحول العمل من أماكن العمل إلى مواقع أخرى فى القرن القادم، فقد يلبى العمل داخل المقهى الاحتياجات الاجتماعية، ومن الممكن أن يقدم الإنترنت معرفة خارجية كافية لمساعدة العمال. ويسير التوجه الحالى فى الاتجاه الآخر مع حرص أكثر الشركات على توفير تسهيلات لرعاية أطفال العاملين بما يحول المنزل إلى موقع للعمل. وربما يكون التنبؤ الصحيح هو أن تكنولوجيا المعلومات الجديدة سوف تقلل الحواجز المكانية بين البيت والعمل على نحو يسير.

ويريد العمال اليوم مشاركة أكبر فى القرارات الخاصة بمكان العمل، كما أن المديرين- فى ظل نقص المعلومات التقنية أو المهارات- يرغبون فى تمكين العمال أو مجموعات العمال من اتخاذ قرارات رئيسية. أما إذا كانت القرارات لا مركزية، فإن الشركات يجب أن تنحاز إلى مصالح العمال بما يتوافق مع مصالح الشركات، وهذا يشكل دعامة لنمو أشكال عديدة من الأسهم الرأسمالية المشروطة بما يمنح لجميع العمال بدلاً من الاقتصار على كبار المديرين وحصص الأرباح وما إلى ذلك. إن التكنولوجيا الجديدة للمعلومات والاتصالات التى تميز مهارات العمال عن المديرين سوف تعزز من هذا الاتجاه، إلا أن هذه التكنولوجيا الجديدة تبرز احتمالاً مختلفًا تمام الاختلاف، حيث تزيد قدرة الإدارة على مراقبة العمال عن بعد مما يزيد من خطورة سيطرة الأخ الأكبر على العمال. وسوف يزداد الجدل بشأن الخصوصية فى أماكن العمل. وفى رأيى أن العوامل

المؤدية إلى زيادة الحوافز ومشاركة العاملين فى القرارات سوف تسود فى القرن القادم شأنها فى ذلك شأن القرارات السوقية المركزية، والتخطيط المركزى اللذين سادا فى القرن الماضى.

لقد أتاحت تكنولوجيا المعلومات الفرصة لمنظمى المشروعات من الأفراد وصغار رجال الأعمال للمنافسة مع الشركات العريقة فى السوق، ولكنها أتاحت أيضًا فرص احتكار الإنتاج على يد الشركات الضخمة متعددة الجنسيات. وهنا نتساءل: هل حجم الشركات سوف يزداد أو ينكمش نتيجة لذلك؟ ويتوقف الأمر هنا على وفورات الحجم وإنتاج السلع المادية وفى الاقتصاد الإلكترونى، كما تتوقف إلى حد ما على اتحاد الشركات بما يساعد الشركات الموجودة على التخلص من المنافسين الجدد. وثمة أسئلة عديدة تتعلق بدور الإنترنت فى هذا المجال. ولن تستطيع برامج الكمبيوتر الحالية أن تجيب عن هذه الأسئلة.

وأخيرا. فإن الإنترنت يؤثر على طريقة الناس فى الحصول على وظيفة. إن تدفق المعلومات عن الوظائف من خلال شبكة الإنترنت فى تزايد مستمر. ويعرف عدد كبير من الناس الفرص ويضعون إمكاناتهم لصاحب العمل من خلال الإنترنت. وهناك نسبة متزايدة من الوظائف يتوقع أن تتم من خلال الإنترنت. إن سوق الوظائف فى المستقبل سوف يبدأ بالتجارة الإلكترونية.

اقتصاد التمييز العنصرى؟

أصبح توزيع الدخل فى الثمانينيات فى كل من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة توزيعًا غير عادل بدرجة متزايدة. كما زادت حدة اللامساواة فى العمالة فى دول أخرى متقدمة. ومع تراجع النظم المركزية لتحديد الأجور زادت حدة اللامساواة فى الأجور. وقدم المحللون أسبابًا عديدة لزيادة عدم المساواة مثل العولمة والتغير التكنولوجى المرتبط بالكمبيوتر، والتباطؤ فى نمو القوى العاملة المتعلمة، وهجرة العمال الأقل مهارة إلى الغرب، وضعف مؤسسات سوق العمالة، وانخفاض الحد الأدنى للأجور (مثلما حدث فى الولايات المتحدة). ويؤكد أغلب المحللين على التغير التكنولوجى كقوة دافعة رئيسية لتزايد عدم المساواة رغم عدم وضوح الدلائل على ذلك. ويعتقد معظم المحللين – وأنا

منهم– أن العولمة ليست العامل الحاسم الذى يتخوف منه دعاة الحماية الاجتماعية، ولكن ربما نكون مخطئين. وعلى أية حال فإن التحليل القياسى يتنبأ بأن عدم المساواة سوف تستمر فى الزيادة. فالتكنولوجيا مستمرة، كما أن أعدادًا كبيرة من العمال فى الدول الأقل تقدمًا سوف ينضمون إلى الاقتصاد العالمى.

وفى التسعينيات أثار التوظيف الكامل فى الولايات المتحدة تساؤلات حول ما إذا كان هذا التحليل فى محله أم لا. ففى خلال تلك الفترة من الازدهار الوظيفى، زادت درجة اللامساواة، وارتفعت أجور العمال الأقل مهارة مما يعنى أن كثيرًا من المحللين بالغوا فى قوة العوامل البنائية المفضية إلى اللامساواة. وإذا أمكن للولايات المتحدة أن تحافظ على التوظيف الكامل، وإذا تمكنت الدول الغربية الأخرى من الوصول إلى هذا الهدف فربما تضيق الفجوة فى المستقبل بدلاً من أن تتسع. أما إذا لم يحدث ذلك فإن عودة نسبة البطالة فى الولايات المتحدة إلى مستوى من ٦٪ إلى ٧٪ ستؤدى إلى زيادة عدم المساواة، وتجعل الولايات المتحدة أقرب إلى الاقتصاد المبنى على الفصل العنصرى **(Freeman 1998)**، حيث ينقسم توزيع الدخول إلى قسمين بين الأثرياء الكبار (النسبة الأعلى فى توزيع الدخل) الذين ربحوا كثيرًا من التقدم الاقتصادى الحديث، أما باقى المجتمع – أى المستبعدين اجتماعيًا – فهم يتألفون من الأقليات، والعائل الوحيد للأسرة، والأطفال فى قاع المجتمع.

وينحصر بين كبار الأثرياء والفقراء الطبقة المتوسطة، وهى المجموعة الرئيسية فى النظم الديمقراطية النيابية. وينظر بعض المحللين إلى الاقتصاد العنصرى الذى يتصف بدرجة عالية من اللامساواة، على أنه اقتصاد غير قابل للحياة اقتصاديًا أو اجتماعيًا. ولكنى أعتقد أن الرأسمالية الحديثة يمكن أن تستمر فى البقاء وتزدهر مع هذه الدرجة من اللامساواة لكى يشكل أحد المعالم المستقبلية المحتملة للدول المتقدمة.

اقتصاد لا تصادمى أم انبعاث المؤسسات؟

يعتقد بعض المراقبين أن تكنولوجيا الاتصالات الجديدة والإنترنت سوف تحقق أحلام الاقتصاديين فى عالم متوازن بصفة عامة، أى سوق لا تصادمية تحكمها قوانين

أسعار موحدة يتم تحديدها على أساس العرض والطلب مع تدخل مؤسسى محدود. وعندما تتوفر المعلومات مجانًا بمجرد الضغط على فأرة الكمبيوتر ستكون القرارات الاقتصادية أخيرًا وبعد طول انتظار متوافرة معتمدة على المعلومات الكاملة، وسيصبح العالم بمثابة قرية صغيرة لمؤسسات سوق العمل التقليدى. وقد كان للنقابات التجارية فى يوم دور مفيد أدته فى المجتمع، ولكن توقف كل ذلك. إن انحسار كثافة النقابة فى القطاع الخاص بالولايات المتحدة والمملكة المتحدة وبعض دول أخرى، مع فقدان التأثير النقابى فى الدول ذات الكثافة العالية أدى إلى تأييد هذا الرأى. وربما تجد اليد الخفية مكانًا لها على الإنترنت. كما أنه من المحتمل أن العالم الاقتصادى للقرن القادم سيكون أشبه بنماذجنا بدرجة أكبر من أن تشبه النماذج هذا العالم، وستكون الحقيقة أقرب من الخيال أو أن الحياة تنسخ الفن، أو شيئًا من هذا القبيل.

هل نتحرك صوب اقتصاد وسوق عمل دون مؤسسات؟

ما يدعو للدهشة، أنه لا يوجد دليل إمبيريقى على أن التكلفة القليلة للبحث على الإنترنت ينتج سعرًا موحدا، ووجدت الدراسة الرئيسية حول هذا الموضوع، أن تشتت الأسعار للكتب والأقراص المدمجة المباعة على الإنترنت أعظم من تشتت المنتجات المماثلة فى المحلات العادية للبيع بالتجزئة[٧]. ورغم وجود دلائل من السوق المالية التى تفرض سعرًا موحدًا، فإنه يوجد تنوع فى الأسعار بمرور الوقت، بما يجعلنا نتساءل عن صدق أبسط النماذج من خلال الإنترنت.

وحتى لو كانت الاتصالات / المعلومات تنتج سعرًا موحدًا للسلع وتجعل العالم الحقيقى يتوافق أكثر مع النماذج الاقتصادية، فإنى أشك أننا سوف نشهد نهاية المؤسسات. إن الاتجاه من جانب العمال إلى التنظيم لتحسين أحوالهم بتوفير سلع جماعية أو بالضغط والمساومة، من أجل الحصول على حصة أكبر من العائد ليس أمرًا غريبًا بالنظر إلى العيوب التى تشوب الأسواق، إنه نموذج عالمى وجزء طبيعى من النشاط الاقتصادى. وعندما يفتقد العمال المال الكافى للعناية بمصالحهم واهتماماتهم الخاصة،

فإن مواطنين آخرين معنيين بهذا الموضوع وهم المحامون والجمعيات غير الحكومية تتولى تأييد قضيتهم. وتاريخيًا، فإن النقابات العمالية قد زادت بصورة مفاجئة مع تشابه غريب فى التوقيت عبر الدول. وتتطلب هذه الزيادة المفاجئة فى أعداد النقابات تنظيم عمال غير نقابيين وتغيير القوانين واللوائح لتناسب هؤلاء العمال. وفى الولايات المتحدة اليوم يوجد أطباء قلصت من قوتهم فى أماكن العمل منظمة الصحة العالمية، هؤلاء الأطباء سرعان ما انضموا إلى النقابات. وأخيرا، فإن تكنولوجيا المعلومات الحديثة تعمل على تقوية الجماعات الاجتماعية بدرجة تعادل أو تزيد عن تقوية عوامل السوق.

وقد أوجد الوصول الفورى للمعلومات على الإنترنت جماعة اجتماعية عالمية ذات تنظيم فعال، ووسع المجال أمام هذه الجماعات للإبقاء على المؤسسات.

وباختصار وبغض النظر عن تدمير النقابات العمالية أو القوانين والنظم القائمة عليها، فإننا نتوقع أن نرى اندفاعًا قويًا ومفاجئًا لمنظمات العمل فى المستقبل ومن المحتمل أن تكون على شكل اتحادات مهنية أو حرفية أو نقابات أو جمعيات مهنية فى شكل مجموعات نشاط اجتماعى تستخدم التكنولوجيا الحديثة لتعزيز وتحسين قوتها.

تغيرات أخرى:

من المحتمل حدوث تغيرات مثيرة فى التكنولوجيا قد تغير عالم العمل بصورة شاملة، بل وحتى الحياة البشرية نعرفها ابتداءً من القرن القادم، وتشمل التغيرات المحتملة فى العلوم الفيزيائية ما يلى:

- اكتشاف أنواع جديدة من الطاقة تخفض بشكل كبير تكاليف الطاقة، فالالتحام البارد كان لا يتعدى حلم التحام أنبوب، أما الالتحام النووى أو الانشطار والموصلات الفائقة والأشكال الأخرى من التكنولوجيا الجديدة، سوف تقلل من نفقات الطاقة، ومن المحتمل ظهورها على السطح فى القرن القادم.

- **النانوتكنولوجى**[٨]: إن التصغير لكل أنواع الأشياء سوف يمكننا من زيادة سيطرتنا على العالم ويؤثر فى الإنتاج والعمل، ومن المحتمل فى موازاة الأبعاد المتوقعة فى النانوتكنولوجى، أن نعرف كيفية التلاعب ببراعة فى المادة عند مستوى الذرات وإمكانية خلق مواد جديدة وعلاج أمراض وإنتاج أى سلع نرغبها مهما كانت – كالمن الذى أنزل من السماء أو الذهب من الحديد وهلم جرًا سيكون هائلاً وضخمًا وممتازًا.

- السفن للفضاء والإنتاج فى بيئة دون جاذبية. الخيال العلمى وصل إلى علم الاقتصاد.

- التكنولوجيا البيولوجية: فى كل يوم تنشر الصحف العلمية وبعدها أو قبلها تنشر وسائل الإعلام اكتشافات جديدة واختراقات فى العلوم البيولوجية: استنساخ العنزة دوللى فى المملكة المتحدة، وخلايا عصبية جديدة تكونت فى مخ القرد، النجاح السريع لمشروع الجينوم البشرى، هندسة وراثية ستحقق فى النهاية إمكانية تطوير الناس أو الحيوانات لعمل محدد ومخصص، التغييرات الجينية للغذاء التى يمكنها زيادة الإنتاجية الزراعية. وفيما يتعلق بالتقدم فى علم الأحياء، هناك إمكانية تحويل البشر إلى أشياء أخرى مختلفة بنتائج قوية لعالم العمل.

ولو كان هناك شىء واحد ثابت فى التقدم العلمى والتكنولوجى، فهو أن العلماء والمهندسين غالبًا ما يحققون تقدمًا بشكل متغير وبصورة أسرع مما كانوا هم يتوقعون. وفيما يتصل بمنع الكوارث الاجتماعية؛ فإن هذا التقدم سوف يزيد الإنتاجية ويرفع من مستوى المعيشة، وربما يجعل السيناريو موت العمل أقل واقعية مما يبدو لى عند هذا الحد.

وليعلم الجميع أن تكهناتى الحقيقية والموضوعية هى تكهنات إيجابية. وأتوقع تكنولوجيا اتصالات ومعلومات حديثة؛ لإيجاد فرص إنتاجية تحتاج لشركات تحفز العمال وتمكنهم، مما سيساعد على زيادة الفرص للديمقراطية فى أماكن العمل، ولا مركزية اتخاذ القرار ومؤسسات سوق العمل. ورغم كل ذلك، فأنا أقترب من اليقين بأنه سيكون هناك، نوع من التنمية الرئيسية يفوق الخيال ليحدث تغييرًا فى اقتصادياتنا وحياتنا الوظيفية.

إن أى عراف مخلص يعرف أنه عندما نحدق ونمعن النظر فى المستقبل، فإن الشىء الوحيد اليقينى هو أن المستقبل سيفاجئنا. فالفوضى وقوانين القوة والعوامل المتغيرة غير الخطية وجهلنا الكامن فينا يضمن لنا الشىء نفسه.

الهوامش

(١) ويليام شيردين. بائعو الحظ.

(٢) لمزيد من المناقشة انظر: إيريك فينشتين.

(٣) جيرمى ريفكند: موت العمل.

(٤) جدييت شور. الأمريكى الكاد فى عمله.

(٥) كريسى فريمان ولوك سوتى. عمل للجميع أم بطالة للجميع.

(٦) المرجع السابق، ص ٣٩.

(٧) إيريك برونلفيسون ومايكل سميث. التجارة اللاتصادمية.

(٨) انظر: كراندال: النانوتكنولوجى؛ إيريك دريكسلر، نظم النانو؛ ادوارد ريجس ومارك شيمسكى (تحرير) النانو: ظهور علم النانوتكنولوجى.

المراجع

Breneman, David, and Richard Freeman. 1974. "Forecasting the Ph.D. Labor Market: Pitfalls for Policy." *National Board of Graduate Education.*

Brynolfsson, Erik, and Michael Smith. 1999. "Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers." http://e-commerce.mit.edu/papers/

Chimsky, Mark, and Edward Regis, eds. 1996. *Nano: The Emerging Science of Nanotechnology*. Boston: Little Brown and Co.

Crandall, B. C. 1996. *Nanotechnology: Molecular Speculations on Global Abundance.* Cambridge: MIT Press.

Drexler, K. Eric. 1992. *Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation.* New York: John Wiley.

Freeman, Chris, and Luc Soete. 1994. *Work for All or Mass Unemployment?* Greenwich: JAI Press.

Freeman, Richard. 1977. "Manpower Requirements and Substitution Analysis of Labor Skills: A Synthesis." In *Research in Labor Economics*, edited by R. Ehrenberg. Greenwich: JAI Press.

———. 1980. "An Empirical Analysis of the Fixed Coefficient Manpower Requirements Model, 1960–1970." *Journal of Human Resources* 15, no. 2 (Spring): 176–199.

———. 1996. "Toward an Apartheid Economy." *Harvard Business Review*, September–October: 114–126.

Goldsmith, James. 1994. *The Trap.* New York: Carroll & Graf.

Rifkind, Jeremy. 1995. *The End of Work.* New York: Putnam.

Rosenthal, Neal. 1999. "The Quality of BLS Projections: A Historical Account." *Monthly Labor Review* (May), tables 2 and 3.

Schor, Juliet B. 1993. *The Overworked American: The Unexpected Decline of Leisure.* New York: Basic Books.

Sherden, William. 1995. *The Fortune Sellers.* New York: John Wiley.

Meadows, Dennis, and Donella Meadows. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.*

Nature. 1992. Editorial comment. No. 356 (16 April): 548.

Simon, H. 1957. "A Formal Theory of the Employment Relation." In *Models of Man: Social and Rational.* New York: John Wiley.

Weinstein, Eric. 1999. "How and Why Government, Universities, and Industry Create Domestic Labor Shortages of Scientists and High-Tech Workers." http://www.nber.org/~peat/Papersfolder/Papers/SG/NSF.html

الفصل السابع

مخاطر تهدد فاعلية مستقبل السياسة النقدية

بنيامين فريدمان

فى منتصف الستينيات، أخرج هنرى ليفن فيلم جنكيز خان وصور فيه عمر الشريف بملامح متجهمة وصارمة فى دور البطولة، أمام روبرت مورلى الممتلئ الجسم وهيئته التى تتسم بالغرور مثل الإمبراطور الصينى وانج وى شاو. وقد أظهر أحد المناظر مورلى بملابسه الفخمة المزركشة بإتقان وبيده فرشاة الخط وهو يؤلف قصيدة. وبثقة سماوية بالغة الرقة ناتجة عن إيمان وثقة بالنفس من غير تردد أو اعتراض فى سلوك دينى مقدس وبطبيعة أسمى من طبائع البشر، بدأ مورلى يفسر أن الغرض من القصيدة هو التعبير عن عدم رضاه تجاه المغول الهمجيين، الذين سببوا مؤخرًا الإزعاج والقلق على الحدود الغربية لإمبراطورية الصين، وأنه بفعلتهم هذه توقفوا عن القيام بعمل ما.

واليوم نجد تعبيرات القادة عن النوايا الخاصة بالبنوك المركزية الرئيسية الكبرى فى العالم، ذات تداعيات فورية فى أسواق المال وربما بصورة عامة أيضا. فهل يعتقد رئيس بنك Greenspan أن التوسع فى مجال الأعمال بالولايات المتحدة قد أحرز تقدمًا إلى الحد الذى أوجد موجة جديدة من تضخم الأجور على وشك الحدوث؟

وهل ألمح رئيس بنك Duisenberg إلى أنه بسبب المادة رقم ١٠٣ من معاهدة ماستريخت التى تشير إلى المادة 102a والمادة 105 والمادة ٢ الخاصة بمعدل البطالة المزمن فى أوربا إلى أن يكون ذلك موضوعًا رئيسيًا للسياسة الخاصة بالبنك المركزى

الأوروبى بعد كل ذلك؟ وهل المضمون الخاص الذى قدمه محافظ البنك يسمح لليابان أن تفتر همتها نتيجة الهبوط فى الأسعار لنصف عقد آخر أيضًا؟. وعندما يجيب رؤساء البنوك عن أسئلة كهذه بالكلام العام، وغيره من الكلام الرقيق والبارع بصورة منتظمة إنما يحركون الأسعار وعائدات الأسواق المالية. وهذه المتغيرات المالية تؤثر بدورها فى النشاط الاقتصادى غير المالى بطرق متنوعة. وفى الواقع، يشترك عدد كبير من الناس اليوم فى الرأى بأن البنوك المركزية ليست فى حاجة فعلية إلى عمل أى شىء. وفى بيان واضح وكاف عن النوايا "أن الأسواق ستقوم بالعمل نيابة عنهم".

وفى الحقيقة، فإن قدرة البنوك المركزية على التأثير فى تطوير الأسعار والإنتاج فى الاقتصاد غير المالى كان يتميز دائمًا بشىء من الغموض. ولا يرجع ذلك إلى عدم وجود حسابات جيدة عن كيفية تصعيد هذا التأثير. بل يوجد الكثير. والمشكلة أن كلا من هذه القصص تكون أولاً معقولة ظاهريًا بشكل كاف أو تتحول ثانيًا لتعتمد على عدة حلقات لحكايات أسرية: الأسر والشركات فى حاجة إلى عملة لشراء سلع وخدمات، ويمكن للبنوك فقط أن تتصدى لمسئولية الخصومات من الاحتياطى. ولا توجد مؤسسات مالية غير بنكية تنشئ اعتمادات، وهكذا.

وعلى الرغم من هذا الغموض الذى يحيط بالبنوك المركزية، يوجد اليوم على المستوى العملى قليل من الشك فى أن السياسة النقدية للدولة لا يمكنها فقط بل إنها تحدد، أيضًا بصورة كبيرة نمو مستوى أسعارها العامة من المدى المتوسط إلى المدى البعيد، وغالبًا ما يوجد شك فى أن السياسة النقدية تمارس تأثيرًا قويًا على جوانب النشاط الاقتصادى الحقيقى، مثل الإنتاج والوظائف والخدمات من المدى القصير إلى المدى المتوسط. كما أن الافتراض الضرورى للتفسير بعبارات سهلة عن أن ما يحدث هو ضرب من الخيال ولكنه خيال مفيد. وبصرف النظر عن الأمور التجريبية البحتة عن الأهمية والتوقيت، فإن السؤال المثير للاهتمام الدائم هو أى نوع من القصص الخيالية (أى ما هو النموذج) الذى يقدم وصفًا مفيدًا للعمليات السببية الرئيسية.

وتتغير الظروف عبر الزمن، ومع ذلك تقف القصص الخيالية عند وصف الأمور بصورة ملائمة وليس أكثر من ذلك. ويوضح المشهد التالى فى فيلم ليفن مورلى وهو لايزال مرتديًا ملابس فاخرة ومزركشة لكنه الآن مرمى فى الوحل ووجهه مشوه بالبارود على أثر هجوم المغول على العاصمة الصينية. وربما كان الوقت مبكرًا عندما كان فى قدرةالإمبراطور الصينى مجرد اقتراح برغبة يمكن استخدامها وتكون كافية باحتمال انسحاب الغزاة. إلا أن هذا اليوم فى رأى وانج وى شاو قد ولى.

إن الغرض من هذا الفصل الذى أكتبه هو أن نضع فى الاعتبار المستقبل الممكن للبنوك المركزية، التى تتولى إعداد السياسة النقدية خلال السنوات الخمس والعشرين القادمة، فى ضوء جوانب عديدة توضح أن الظروف التى تؤثر فى هذه العملية قد تغيرت خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية. وببساطة، فإن التقدير الاستقرائى بهذه الطريقة للتطور الحديث لمؤسسات الأسواق المالية.وممارستها هو أنه، بطبيعة الحال، لا يشكل بديلاً عما هو معروف حاليًا حول المستقبل، ولكنه يوفر لنا أسسًا قوية للتفكير فى المستقبل. كما تتمثل القضية فى دراسة قدرة البنوك المركزية على تنفيذ السياسة النقدية. كما أن السؤال عما يتعين القيام به إزاء تحقيق ذلك فى الواقع إنما يبعد عن مجال هذا الفصل. وللإبقاء على محاور وموضوعات المؤتمر عن "العلوم الاجتماعية والمستقبل" فإن القسم الأول يختص بالقضايا الرئيسية التى بنى عليها علماء اقتصاديات النقود فى الماضى تنبؤاتهم عما يمثله المستقبل. وباستعادة التنبؤات الماضية والتأمل فيها، نجد أن الشىء اللافت للنظر فى هذا المجال ليس هو الحديث عن النجاح أو الفشل، بل العجز عن الوصول إلى اتفاق بشأن قضايا الاستيراد العام داخل مجال علم الاقتصاد.

أما القسم الثانى، فإنه يقدم معلومات عن البحث الرئيسى وذلك بالسؤال عن كيفية تأثير إجراءات السياسة النقدية للبنوك المركزية على الأسواق المالية (وبالتالى على النشاط الاقتصادى للمؤسسات غير المالية) فى المقام الأول. وتدور الإجابة عن هذا السؤال حول دور البنوك المركزية كمحتكر قانونى، وبصورة خاصة محتكر للعرض الخاص باحتياطيات البنك.

أما القسم الثالث، فإنه يأخذ فى الحسبان الاهتمام الرئيسى لهذا الفصل عن مستقبل السياسة النقدية، إن إمكانية حدوث مزيد من التقدم لأى أو كل الاتجاهات التى تمت مشاهدتها من قبل فى الأسواق المالية لكثير من الدول هذه الأيام، والتى من شأنها أن تضعف أو حتى تقوض أهمية احتكار البنوك المركزية. ولو حدث ذلك، فإننا نتوقع تنبؤات ذاتية التحقق بأفكار دى شاو الخاطئة التى وردت فى قصيدته، وأن البنك المركزى سيكون عاجزًا عن تحريك معدلات الفائدة، وبالتالى يعجز عن التأثير فى الأسعار أو النتائج الحقيقية (مثل العمالة) فى الاقتصاد غير المالى.

• ويمتد القسم الرابع بهذا الجدل ليهتم بعدة جوانب من هذه التطورات المحتملة التى تنشأ فى إطار دولى واضح.

ويختتم القسم الأخير بملاحظات مختصرة عما يمكن عمله فى كل هذه المواضيع من منظور سياسة معيارية.

بعض تنبؤات ماضية من اقتصاديات النقود:

ما الذى يمكن أن تقوله التخصصات الفرعية داخل العلوم الاجتماعية الآن، عن الإمكانيات والاحتمالات للمستقبل على المدى المتوسط خلال الربع قرن القادم؟ إن البداية المفيدة لهذا البحث هى أن ننظر إلى الخلف على نجاح أو فشل هذه التخصصات التى تمت فى الماضى فى تقييم الاحتمالات لما هو قائم حاليًا.

إن أى فرد على صلة وثيقة بمجال الاقتصاد النقدى يعرف أن الباحثين وصانعى السياسة المهتمين بهذا البحث الاقتصادى، غالبًا ما يفشلون فى إبداء إجماع على مسائل مهمة. وهذا الاتجاه نحو عدم الموافقة كان واضحًا بصورة لافتة للنظر خلال ربع القرن الماضى. كما كان سمة لوجهات النظر حول القضايا ذات الدلالة المباشرة بالنسبة للمستقبل، ناهيك عن القضايا ذات المجال التحليلى الضيق بالمعنى الوصفى. وكنتيجة لذلك، من الصعب وصف هذا المجال ككل بأنه ناجح أو فاشل، صواب أم خطأ وذلك عند

التنبؤ بالاتجاهات الرئيسية التى برزت فى السنوات الأخيرة. وباختصار، ففى حالة بحث أى تجربة لمسألة من المسائل تظهر بعض الآراء (وبعضها من الاقتصاديين) صحيحة وأخرى خاطئة.

ومن بين المواضيع التى ظهرت فى ربع القرن الأخير المتعلقة بالاستقراء عن المستقبل، ظهرت ثلاثة مواضيع تولدت ليس فقط من الانتباه الواسع الانتشار من خلال الاقتصاد النقدى، ولكن أيضًا من مواضيع مثل كفاية الاستيراد العام التى جذبت انتباه الاقتصاديين وغير الاقتصاديين على حد سواء.

أهداف النمو النقدى بالنسبة للسياسة النقدية:

إن الموضوع الحى المثير للاهتمام الدائم الذى أنجزه رجال الاقتصاد النقدى بدرجة عالية من إجماع الآراء (وهو من بين المواضيع الثلاثة التى نناقشها هنا) هو المدى الذى يرتبط به النمو فى مقياس للمال بنمو الدخل والأسعار، وبذا يعد دليلاً عمليًا مفيدًا يمكن ويجب عن طريقه أن توجه به البنوك المركزية سياستها النقدية. وحيث إن النظم المالية فى دولة بعد أخرى تعافت ورجعت إلى الوضع السوى بفعل الاضطرابات والقوانين الصارمة المرتبطة بالحرب العالمية الثانية، قامت البنوك المركزية بانتهاج سياسات نقدية مستقلة (بعيدًا عن تثبيت قيمة عملتها مقابل بعض العملات الأخرى) وذلك بتثبيت معدل الفائدة. وفى الستينيات –وبالتحديد فى منتصف السبعينيات- كشف هذا الإجراء عن جوانب قصور ومواطن ضعف واضحة.

كان ظهور التضخم فى الأسعار يعنى أن معدلات الفائدة "الاسمية" الملحوظة فى الأسواق المالية لم تتطابق مع معدلات الفائدة "الحقيقية"، بما أثر على النشاط الاقتصادى غير المالى، وذلك لأن معدل الفائدة ما هو إلا مجرد سعر نسبى ويعبر عن قيمة الدولار أو الين أو المارك الألمانى اليوم، فى مقابل الدولار أو الين أو المارك فى تاريخ فيما بعد. لذا، فإن ثبات معدل الفائدة معناه عدم وجود رابط لتثبيت مستوى الأسعار الاقتصادية. وبصفة عامة، فإن أى بنك مركزى قام بتثبيت معدل الفائدة عليه أن يكون على استعداد لأى

كمية من المال فى أيدى الجماهير والتوسع لأى مستوى من الأسعار فى الاقتصاد ما دامت أسعار الفائدة عند المستوى الذى تم اختياره.

وفى الوقت نفسه، لاحظ الاقتصاديون أنه فى دول كثيرة يبدو أن بعض المقاييس الكمية للنقود – مهما تم تعريفها وتحديدها لأغراض عملية – تتحرك بشدة نحو التقلبات فى الدخل أو الأسعار أو كليهما معًا. ولذا، فإن الاقتراح الذى جاء بعد ذلك بأن تثبيت نمو النقود فى أحد البنوك المركزية لدولة ما، قد يؤثر بشدة على معدلات التوسع فى الأعمال أو التضخم فى الأسعار أو كليهما. وفى وقت من الأوقات، أجريت تحليلات واسعة لهذه الأفكار وأوضحت أنه، سواء أتم اختيار سعر الفائدة أو معدل نمو النقود (أو محاولة إجراء حل وسط) فإن ذلك أعطى البنك المركزى رقابة أفضل على مسائل مثل التضخم والتوظيف اعتمادًا على العلاقات الكمية التى يمكن تقييمها بناءً على الملاحظة وليس اعتمادًا على المبادئ الأولية. وبما أن الاقتصاد النقدى ليس مختبرًا علميًا قادرًا على إيجاد تجارب متكررة، فإن الشواهد المتاحة من تجربة فعلية غالبًا ما تكون غير قادرة على حل مثل تلك المسائل بدرجة واضحة. ولذا، فقد جرت مناقشات كثيرة رافضة للجدل بشأن نمو النقود فى مقابل معدلات الفائدة. إلا أنه من العدل أن تقول أنه فى ربع القرن الأخير فكر كثير من الاقتصاديين النشطاء، الذين يعملون فى مجال النقد فى اختيار نمو النقود على أنه الوسيلة الأفضل.

ونتيجة لهذا الاتجاه فى التفكير قامت عدة بنوك مركزية حول العالم فى السبعينيات يتبنى أهداف رسمية، ترتبط بتطوير مقياس أو أكثر من مقاييس النقود. وفى الولايات المتحدة قام نظام الاحتياطى الفيدرالى بنفس الإجراء، ولكن بصورة فاترة فى السبعينيات، ثم اتخذ إجراء أكثر جدية عام ١٩٧٥ بناءً على تحفيز بتفويض رسمى صدر بصورة شرعية من الكونجرس ولازال مستمرًا بالتزام كبير بدءًا من عام ١٩٧٩. وقد تبنى البنك المركزى الألمانى هدف نمو النقود فى عام ١٩٧٤. وفعل بنك إنجلترا نفس الشىء عام ١٩٧٦. وابتداءً من عام ١٩٧٥ وما بعد عام ١٩٧٨، أشار بنك اليابان إلى سياسة "التركيز على النقود" بل إنه استخدم تنبؤات نمو النقود بصورة صريحة، إلا أنه من غير المؤكد أن اليابان كان لديها أهداف نمو النقود الحقيقى. وفى كل الأحوال، بقيت القضايا الإجرائية

حول أى قياس للنقود؟ وعلى أى مدى؟ وكيف يمكن الاستجابة عندما ينحرف نمو النقود الحقيقى عن الهدف؟ إلا أن أغلبية آراء الاقتصاديين الذين يتعاملون فى النقد تنادى بأن هذه المشاكل قابلة للحل، وأن أهداف نمو النقد يجب أن تحتل مركزًا وسطًا فى صياغة وتنفيذ السياسة النقدية.

ولايزال عدد قليل من البنوك المركزية اليوم ينفذ السياسة النقدية بهذه الطريقة، وتدور جميع المناقشات حول أى معدل من معدلات الفائدة (قصيرة الأجل) يتم اختياره. وبدأ نظام الاحتياطى الفيدرالى فى نقض التأكيد على أهداف نمو النقد فى منتصف الثمانينيات، وأخيرا أبدى عدم اهتمامه بالسياسة النقدية بالولايات المتحدة فى عام ١٩٩٣. وفى عام ١٩٨٨، خفض بنك إنجلترا أهداف نمو النقد إلى مرحلة ثانوية، واستغنى عنها فى عام ١٩٩٠. أما بنك ألمانيا فلم يعترف إطلاقًا بتناقص أهمية هدفه بشأن النمو النقدى، ولكن سياساته التى اختارها حققت بمرور السنين نموًا حقيقيًا فى المال سواء أسرع أو أبطأ عن المدى المحدد. وأقر البنك الأوربى المركزى الجديد رسميًا أنه ينظر إلى نمو النقد على أنه إحدى دعامتين يقوم عليهما مدخله إلى تنفيذ السياسة النقدية (والأخرى هى التنبؤ بالتضخم البنكى)، لكن التوافق بين هاتين الدعامتين ظل مبهمًا. وحتى هذه النقطة ظلت السياسة الفعلية للبنك المركزى الأوربى قائمة على اختيار سعر الفائدة بأية طريقة كانت. أما البنك السويسرى الوطنى فهو الوحيد الذى اعتمد على أهداف نمو النقد وكأن شيئًا لم يتغير (ملاحظة: فى نهاية ١٩٩٩ تخلى البنك الوطنى السويسرى أيضًا عن أهدافه المتعلقة بنمو النقد).

ونتساءل: ماذا تغير بالفعل؟ يمكن القول ببساطة تامة أن العلاقات الملحوظة التى تربط نمو النقد بحركة الدخل والأسعار، إما أنها تدهورت أو انهارت برمتها فى معظم الدول. وتضمنت التفسيرات المقبولة لهذه الظاهرة، إدخال تكنولوجيا مالية جديدة (فى كل من أجهزة الكمبيوتر المستخدمة فى تجهيز البيانات والاتصالات وفى تصميمات الإنتاج التى تقدم بمعرفة مصدرى الودائع)، أو تغيير القوانين الحكومية أو القوانين الخاصة بالبنك المركزى، والعلاقات المتبادلة بين الأنظمة المالية فى الدول المختلفة، وظهور اتجاهات جديدة بين المستثمرين ورجال الأعمال والمستهلكين كنتيجة لكونهم

عاشوا فى فترة من التضخم السريع. ولكن مهما كانت الأسباب، فإن العلاقات بين النقود والدخل من جانب والنقود والأسعار من جانب آخر قد تحطمت. (وقد عبر جون كرور محافظ بنك كندا عن ذلك بقوله: إننا لم نهجر الكميات المجمعة من النقود، وإنما هى التى هجرتنا).

كانت هذه العلاقات الإمبيريقية هى التى وقفت خلف شبه الإجماع فى الرأى على جدوى أهداف نمو النقد وقد بالغ أغلب الاقتصاديين فى مجال النقود فى تقدير دوام هذه العلاقات عبر الزمن. وكنتيجة كذلك، دافعوا عن إطار مرجعى للسياسة النقدية الذى تخلت عنه أغلب البنوك المركزية.

تكاليف هبوط التضخم:

هناك مشكلة منتشرة فى أوساط اقتصاديات العالم الصناعى منذ ربع قرن والتى هى فى الحقيقة جزء من الحافز لتبنى أهداف نمو المال فى السياسة النقدية، وهى مشكلة التضخم المرتفع. واعتقد الاقتصاديون ورجال البنوك المركزية أنهم يعرفون كيفية حل تلك المشكلة. ويتمثل هذا الحل –ببساطة– فى خفض سرعة التقدم فى النشاط الاقتصادى إلى الحد الذى يتباطأ فيه المعروض الزائد (من العمالة)، والمنتجات النهائية المخصصة للبيع، والمواد الخام، والسلع الاستثمارية وهكذا، وكذلك إبطاء الصعود اللولبى للأجور والأسعار، ولكنهم يعتقدون بأنه مع تباطؤ التضخم فإن هذه السياسة من شأنها فرض تكاليف باهظة بالنسبة للإنتاج، والوظائف، والدخول، والأرباح ولهذا السبب، فإن المأزق أو المعضلة التى وقعت فيها دول كثيرة جعلها تفعل القليل أو لا تفعل شيئًا على الإطلاق بالنسبة للتضخم، وهناك دول أخرى لجأت إلى إجراءات طفيلية (غير فعالة فى الغالب) للسيطرة على الأجور والأسعار.

وهناك ضرب جديد من التفكير ظهر فى السبعينيات يرفض الأفكار المذكورة آنفًا ويحاول بدلاً من ذلك، أن يبرهن على أن المعرفة المسبقة عن سياسة إزالة التضخم قد تخفض التكاليف الفعلية لهذه السياسة أو تتخلص منها تمامًا. والادعاء الأساسى هو أنه

عند اتخاذ القرارات حول الأنشطة الاقتصادية الحقيقية (مثل مقدار العمل، ونوعية الإنتاج وتكلفته) يكون العمال والشركات غير مكترثين بمعدل التضخم الشامل للاقتصاد (أو المستوى العام للأسعار) ما داموا عرفوا مسبقًا ما يجب عمله. وما يدفع هؤلاء العمال والشركات فى بعض الأحيان إلى اتخاذ قرارات تبعد الاقتصاد عن التوظيف الكامل، هو أنهم فوجئوا بالتضخم سواء أكان أسرع أم أبطأ مما توقعوا. وارتباطًا بهذا الرأى تؤدى سياسة إزالة التضخم إلى انكماش النشاط الاقتصادى لأن سياسة إزالة التضخم أخذت الناس على حين غرة؛ لذا يجب أنْ يكون إزالة التضخم معروفًا من قبل وأن يكون عديم التكاليف.

إن الجديد فى هذا الضرب من التفكير هو تطبيقه من المدى القصير إلى المدى المتوسط للمبادئ الاقتصادية بما يساعد فى الوصف على المدى الطويل، ولا يعتقد أحد أن مستوى الناتج والعمالة فى الولايات المتحدة فى عام ٢١٠٠ سوف يعتمد كثيرًا على تطور الأسعار فى المائة سنة القادمة، بحيث يكون الأجر الأسبوعى فى نهاية القرن ألف دولار أو ألفين أو حتى خمسة آلاف دولار. وسوف تحدد العوامل الأساسية المرتبطة برغبات البشر والإنتاجية والتراكم الرأسمالى (وبدرجة أهم تراكم المعرفة والمهارات والرؤى التنظيمية) المخرجات الحقيقية مثل الناتج والعمالة وكذلك الأجور الحقيقية. وهناك فكرة جديدة مفادها أن مستوى سعر ما مقابل مستوى سعر آخر لن يكون مهمًا بالنسبة للناتج الحقيقى فى العام، ما دام أنه يمكن التنبؤ بأى مستويات السعر سوف يكون سائدًا. وليست هذه الفكرة جديدة فحسب، بل إنها مهمة أيضًا لأنها ترتبط ارتباطًا مباشرًا بإحدى القضايا الأهم من قضايا السياسات:

وقد انقسمت الآراء بعيدًا عن مسألة أهداف النمو النقدى، فقد أظهرت التحليلات أن هذا الجدال حول إمكانية سياسة إزالة التضخم بدون تكاليف يتوقف على عدة شروط مهمة، وكيف أن ظروف أى اقتصاد تقترب من هذه الشروط، وهذه مسألة إمبيريقية (تجريبية). إلا أن تحويل الجدال ليركز على الشروط المطلوبة – بدلاً من النتائج المتوقعة فى حد ذاتها – ربما يقدم القليل نحو حل هذه الإشكالية.

وفى النهاية، كانت التجربة أيضًا مختلطة. فإزالة التضخم الذى حققته أغلب الدول الصناعية قد تم بنجاح فى العقدين الماضيين لكنه كان مكلفًا. ومع انخفاض الناتج ترتفع البطالة (بصفة مؤقتة فى الولايات المتحدة، وبدون ارتداد عكسى حتى الآن فى كثير من الدول الأوروبية) وتتباطأ الأرباح والاستثمار. ولذا، فإن القول بأن أى إجراء بسيط لإزالة التضخم يبدو غير مكلف إنما هى حجة ثبت أنها خاطئة.

ولكن يبدو صحيحًا أيضًا أن إزالة التضخم كان أقل تكلفة عن أى تقديرات أخرى متشائمة تم التحذير منها. ففى الولايات المتحدة على سبيل المثال، كان الجزء الرئيسى فى هذه القصة هو التحول فى العلاقة بين الناتج ومدخلات العمل. وكان إزالة التضخم فى الثمانينيات فى الولايات المتحدة –مقاسًا بالارتفاع فى معدل البطالة – مكلفًا، كما أوضحت التقديرات المتشائمة ذلك. وتبدو التكلفة أقل من ذلك بشكل واضح مقاسة بنقص الناتج. وباستعادة الأحداث الماضية والتأمل فيها، نجد أن الاختلاف المستمر والدائم يبرز بشكل أوضح من التجربة.

الحاجة إلى التغيير المؤسسى:

إن رد الفعل المختلف إزاء ظاهرة التضخم المرتفع المزمن فى عدة دول كان بناءً على اقتراح بين بعض الاقتصاديين المختصين، بأن هذه المشكلة كانت نتيجة طبيعية لمؤسسات وضع السياسة التى تمنح انحيازًا كاملاً ومحاباة للقرارات التى اتخذت بواسطتها. وكان التركيز على هذا الضرب من الجدال بمثابة مهلة استفادت منها أغلب البنوك المركزية، حيث استخدمت التحفظ والقدرة على كتمان السر، كى تقرر كيفية إدارة السياسة النقدية. وفى ظل شروط معينة مارست البنوك المركزية هذا التحفظ الحذر من عام لآخر (بل وبشكل متكرر) فى سعيها لدعم الناتج العمالة باختيار سياسة نقدية أسهل من تلك التى توقعها العمال والشركات، وبما أدى إلى تضخم أسرع من المتوقع. ولكن ما أن يحدث هذا التضخم بدرجة أسرع، يتوقع الناس استمراره. وعندئذ، فإن الطريقة الوحيدة لإنعاش الناتج والعمالة مرة أخرى تتمثل فى اختيار سياسة نقدية أسهل فى

وجود التضخم السريع. وبمرور الوقت، فإن النتيجة المترتبة على هذا النقاش هى أن معدل التضخم يرتفع تدريجيًا، وأن واضعى السياسة سيقاومون التخفيض خوفًا من زيادة الانهيار فى الناتج والعمالة.

أما الاقتراح الإيجابى الذى نتج عن هذا الضرب من التفكير، هو أن طريقة خفض التضخم والإبقاء عليه منخفضًا تتطلب تحسين وتنقيح مؤسسات صنع السياسة؛ لتجنب التحفظ الحذر من جانب البنوك المركزية. ولكى يتم ذلك فإن أكثر الوسائل قسوة تتمثل فى تبنى صيغة لفقرة فى القانون (فى هذه الدول التى لديها دساتير مكتوبة)؛ لتكون بمثابة أمر رسمى أو تشريعى يتعلق بالسياسة النقدية من أجل إزالة التضخم. وأقل الإجراءات تشددًا لإنهاء هذا الوضع صدور أمر رسمى أو تشريعى فى موازاة نفس الخطوط أو وضع نظام حكومى صارم يفرضه البنك المركزى على نفسه.

أما الصلة بين هذه الفكرة والجدل الخاص بإزالة التضخم بدون تكاليف، (وهى صلة ظهرت فى وقت مبكر) فإنها تتمثل فى الدور المهم المرتبط بتوقعات العمال والشركات، ومصداقية البنوك المركزية فى الالتزام بسياسة مناهضة للتضخم. وهناك وجهة نظر تقول بأن إزالة التضخم قد يكون غير مكلف إذا اعتقد كل شخص أن التضخم قادم لا محالة. ووجهة نظر أخرى تقول إن ما يهم هو معرفة أن البنك المركزى لا يمكنه محاولة تحفيز الاقتصاد بسياسة تضخمية. وترتبط هاتان الفكرتان بعضهما ببعض. أما بالنسبة للحالة الأخيرة، فإن التركيز قائم على الترتيبات المؤسسية ليقوم البنك المركزى بوضع سياسته على أساسها بدلاً من اختيار البنك المركزى لسياسته بطريقة مباشرة.

وكانت آراء بعض الاقتصاديين فى شئون النقد آراء منقسمة بشكل حاد. فقد نادى البعض بتغيير مؤسسى بصور متعددة إما على مستوى تشريعى أو على مستوى داخلى للبنك المركزى. ورفض آخرون هذا الضرب من التفكير هذا لأنه يؤثر تأثيرًا ضئيلاً على المشكلة الفعلية للتضخم فى الاقتصاد لاختلاف الظروف عن الشروط المفترضة فى النظرية الأساسية.

وبغض النظر عن الأهمية المحتملة لهذه الفكرة، فقدْ أوضحت التجربة أن التغيير الرسمى فى المؤسسات لم يمثل عنصرًا أساسيًا فى إزالة التضخم على نحو ناجح. وقامت أغلب الدول الصناعية بتثبيت فعلى للأسعار خلال العقدين الماضيين تحت إشراف مؤسسات صنع السياسة النقدية، ولم يجدوا أى اختلاف عما كان لديهم من قبل عندما كان التضخم يمثل مشكلة (تعتبر الولايات المتحدة مثالاً جيدًا فى هذا الصدد). وفى الدول التى غيرت مؤخرًا مؤسساتها الخاصة بوضع السياسة النقدية، حدث التغيير فى أغلب الأحوال بعد أن تباطأ التضخم. (يعد تأسيس البنك المركزى الأوروبى بتركيزه تركيزًا أساسيًا إن لم يكن حصريًا على ثبات الأسعار مثالاً ملائمًا هنا). وهناك بعض العناصر التى يتم التأكيد عليها فى هذا الضرب من التفكير، مثل أهمية "سمعة" البنوك المركزية أو تعيين رؤساء بنوك يفضلون بصفة شخصية سياسات مناوئة للتضخم بدرجة كبيرة. وهذه العناصر قد تكون مفتاح النجاح الذى حدث. أما تغيير المؤسسات الرسمية فلم يحدث.

والسمة البارزة حول هذا الموضوع هو انقسام الآراء وتشتتها. ومن المستحيل القول بأن اقتصاد النقد أحاط بالمستقبل بصورة صحيحة أو خاطئة. فقد أفلح فى ذلك عدد كبير من علماء الاقتصاد النقدى، فى حين أخفق كثيرون.

الدور الاحتكارى للبنك المركزى:

إن تأثير البنوك المركزية خاصة على الأنشطة الاقتصادية غير المالية بل أيضًا على الأسواق المالية، كان دائمًا موضع حيرة. وأسهل طريقة لفهم أسباب ذلك هو أن نضع فى الاعتبار الحجم الصغير لأغلب البنوك المركزية وكذلك الحجم الأصغر من عمليات سياستها النقدية فيما يتعلق بالاقتصاديات التى يفترض أنها ذات تأثير عليها. وفى الولايات المتحدة مثلاً، بلغ الإنتاج السنوى للناتج النهائى أكثر من ٨,٥ تريليون دولار. وبإضافة إنتاج وتبادل السلع الوسيطة والخدمات، فإن حجم الصفقات غير المالية التى تمت خلال عام تبلغ عدة أمثال الـ٨,٥ تريليون دولار. وبذا، فإن الحجم الإجمالى للاحتياطى فى البنوك والمؤسسات المالية الأخرى والتى يحتفظ بها فى نظام الاحتياطى الفيدرالى

تقل عن خمسين مليار دولار. والفرق بين النمو السنوى للاحتياطى (٢٪) (والذى يعتبره أغلب المراقبين سياسة نقدية انكماشية) والنمو السنوى للاحتياطى (١٠٪) (والذى يعتقد الكثيرون أنه سياسة نقدية توسعية) يمثل ما يقوم الاحتياطى الفيدرالى بشرائه من مليار دولار أو خمسة مليارات سندات مالية فى خلال سنة كاملة.

والطريقة المثلى للنظر إلى تأثير البنوك المركزية على الاقتصاد غير المالى هو تجنب هذا التباين الكمى بالتركيز على أسعار الفائدة بالأسواق. كما أن الشركات والأسر تعتمد على الاقتراض لتمويل إنفاقها فى أغراض كثيرة من إنشاء مصانع ومنازل إلى شراء سيارات جديدة وثلاجات إلى دفع رسوم ومصاريف التعليم أو ببساطة لقضاء عطلات. وليس مستغربًا أن تكاليف تمويل هذا الإنفاق يؤثر على الرغبة فى الحصول عليه. بل إن الإنفاق فى حالات كثيرة لا يعتمد على القروض ومعدلات الفائدة وعائدات الأصول المتوقعة والتى تمثل – فى العادة – تكلفة مناسبة. وبذا فإن القدرة على التأثير فى معدلات الفائدة وعائدات الأصول تعد كافية لتمكين البنك المركزى من التأثير على الإنفاق فى الأسواق غير المالية.

لكن هذا الضرب من التفكير يدفع إلى الخروج عما هو مألوف وقياسى لتفسيره فى ميادين مختلفة. وهنا نتساءل: كيف يؤثر البنك المركزى على أسعار الفائدة؟ وهنا أيضًا نلقى نظرة سريعة لنستوضح المشكلة. ففى الولايات المتحدة مثلاً نجد أن الحجم المعلن للسندات المالية الصادرة مباشرة من وزارة الخزانة الأمريكية هو ٣,٧ تريليون دولار، وتشمل إصدارات بكفالة الحكومة وهيئات ضامنة ليصل الحجم الكلى لسوق الأوراق المالية إلى ٧,١ تريليون دولار. وإذا أضفنا إصدارات خاصة ولكنها تعامل على أنها أدوات دين يتم المتاجرة بها بصورة عامة، على أنها بدائل مغلقة لأوراق مالية حكومية لاستحقاق واحد أو لأكثر يصل الحجم الكلى لسوق الأوراق المالية بالدخل الثابت بالولايات المتحدة إلى ١٣,٦ تريليون دولار. وفى عام ١٩٩٨ وحدها، اشترت شركات التأمين (على شبكة الإنترنت) ١٠١ مليار دولار من سندات الأوراق المالية فى هذه الأسواق، واشترت صناديق التقاعد (المعاشات) ١٨٦ مليارًا دولار، واشترت البنوك ٨٢ مليار دولار، وقامت الأسر بتسييل ٥٧ مليارًا من سندات الأوراق المالية التى تمتلكها. ويبلغ حجم التجارة الإجمالى

مئات المليارات من الدولارات يوميًا وليس غريبًا لشركة واحدة أن تبيع أو تشترى أوراقًا مالية بقيمة مليار دولار فى صفقة واحدة. وعلاوة على ذلك، فإنه بطريقة أو بأخرى من المفترض إيجاد اختلاف رئيسى للمستوى الكامل وبنية الأسعار والمحصول الناتج فى سوق الـ١٤ تريليون دولار، سواء باع الاحتياطى الفيدرالى مليار دولار أو خمسة مليارات من الدولارات سندات أوراق مالية خلال عام كامل.

ويوضح جدول (٧-١) تباينًا مماثلاً بين مقدار عمليات السياسة النقدية للبنوك المركزية وحجم الأسواق التى تتعامل فيها حيث يكون هذا التباين سمة من سمات الاقتصاديات الأخرى. وإذا سرنا قدمًا واعتبرنا استبدال العملة (بعبارة أخرى، نجد أن سندات الدين لفئة من فئات العملات الأجنبية بالنسبة لعدد كبير من المستثمرين، ما هو إلا استبدال لمجموعة السندات لسنوات دين مقارنة بفئات العملات للدولة التى يقيم فيها المستثمر) هو الذى يجعل التفاوت كبيرًا من وجهة نظر أى بنك مركزى واحد (رغم أنه ليس كل البنوك المركزية تسير على هذا النمط كما لو كان هناك تناسق معًا). وإذا نظرنا إلى سندات الأوراق المالية بوصفها تعويضات فعلية أو محتملة لسندات الدين، فإن ذلك يجعل التفاوت كبيرًا من وجهة نظر بنك مركزى واحد أو جميع البنوك معًا (بلغت قيمة الأسهم المتداولة فى أسواق الولايات المتحدة ١٥,٤ تريليون دولار بأسعار السوق فى نهاية عام ١٩٩٨).

والتفسير المعيارى لقدرة البنوك المركزية فى التأثير على مثل تلك الأسواق الضخمة من خلال عمليات صغيرة، هو أن تلك الصفقات والمعاملات التى يقوم بها البنك المركزى مختلفة بصورة جوهرية عن الصفقات التى تتم بمعرفة المشتركين فى السوق الخاصة. وعندما يقوم أحد البنوك المركزية بشراء أوراق مالية يتم الدفع بزيادة حساب الاحتياطى للبنك البائع، وبتلك الوسيلة يزداد الحجم الكلى للاحتياطى لممتلكات النظام البنكى من أسهم وسندات.

جدول (٧-١)

مقارنات بين التعاملات المالية

النسبة المئوية للناتج المحلى الإجمالي					
الدول	احتياطى البنوك	الأساس النقدي	نقود متجددة دون قيود	ديون حكومية متأخرة السداد	إجمالى ديون سندات مالية
كندا	٪٠,٦	٪٤,٠	٪٤٣,٤	٪٧١,٨	٪٨٤,٥
دول الاتحاد الأوربي (١١ دولة)	١,٨	٨,٨	٨٠,٦	بيانات غير متوفرة	بيانات غير متوفرة
فرنسا	٠,٦	٤,٠	٦٦,٠	٤٧,٦	٨١,٩
ألمانيا	٢,٥	٦,٨	٦٧,٥	٣٨,٢	٨٥,٤
إيطاليا	٤,٥	١٠,٠	٤٧,٧	١٠١,٤	١٣٢,٨
اليابان	١,٨	١٢,٢	٧٣,٧	٧٩,٨	١١٣,٦
السويد	٠,٦	٤,٩	٤٧,٥	٥٥,٤	١٢٢,٨
سويسرا	٢,٧	١٠,٦	١٠٦,٩	٢١,٤	٧٠,٧
المملكة المتحدة	١,١	٤,٠	٩١,٧	٣٥,٨	٥٩,٨
الولايات المتحدة	٠,٥	٦,٣	٧٠,٥	٤٣,٨	١٦٣,٨

ملاحظات: جميع الأرقام عبارة عن نسب مئوية للناتج المحلى الإجمالى. أخذت بيانات الولايات المتحدة الخاصة بنهاية عام ١٩٩٨ من مجلس محافظى الاحتياط الفيدرالى، أخذت

بيانات دول الاتحاد الأوروبى (١١ دولة) بنهاية عام ١٩٩٨ من البنك المركزى الأوربى، أما البيانات الأخرى بنهاية عام ١٩٩٧ فقد (أخذت من صندوق النقد الدولى لاحتياطى البنوك وأساس النقد والنقود المتحررة دون قيود) وبنك التسويات الدولية (أخذت منه ديون حكومية متأخرة السداد وإجمالى ديون أوراق مالية).

وعندما يبيع أى بنك مركزى سندات أوراق مالية، فإنه يتلقى الدفع عن طريق تخفيض حسابات الاحتياطى للبنك المشترى. وبذلك ينخفض الحجم الكلى للاحتياطى. فالبنك المركزى مورد محتكر (ساحب) للاحتياطى.

إن وضع الاحتكار هذا له أهمية كبيرة، لأنه فى ظل أى تغيير لمفاهيم عملية السياسة النقدية، فإن البنوك والمؤسسات المالية الأخرى يجب أن تحتفظ باحتياطيات مع البنك المركزى، كى تنفذ الوظائف الاقتصادية التى تتوقع الشركات والأسر من هذه البنوك القيام بها. وتبدأ فكرة "المنظور المالى" التقليدية المتعلقة بالسياسة النقدية مع طلبات أفراد الأسرة والشركات للمال الذى يصدره البنك، وفى مقابل ذلك يحتفظ البنك بالاحتياطى بقوة القانون (تصنف عادة على أنها جزء محدد من الودائع المعلقة لكل بنك). وعندما يخفض البنك المركزى المحتكر توريد الاحتياطى فإن البنوك عليها أن تخفض كمية المال الذى تقرضه لأفراد الأسرة والشركات. وحيث إن أفراد الأسرة والشركات تتنافس مع بعضها للاحتفاظ بما يزودهم به البنك بعد تضاؤل كمية الأموال حاليًا، ولا يمكن أن تؤدى جهودهم الفردية لبيع الأوراق المالية من أجل الحصول على المال حيث لا تؤدى إلى الحصول على مزيد من المال لأنهم لو فعلوا ذلك بصورة جماعية فإن أسعار الأوراق المالية كالأسهم سوف تهبط، أى أنهم بذلك يعملون على رفع أسعار الفائدة.

أما "المنظور الائتمانى "للسياسة النقدية، فإنه يركز على جانب مختلف للعلاقة بين العالم النقدى والعالم غير النقدى، ولكن من أجل هذا الغرض، فإنه يؤدى إلى نفس النتيجة (النهاية). تهتم الأسر والشركات بالبنوك لتحديد القروض (الائتمان). ويمكن للبنوك أن تقوم بهذا إلى الحد الذى يجعلهم يوجدون المال فى نفس الوقت، وبعبارة أخرى فإن الإجمالى الموجود على جانبى أى بيان لميزانية الصرف البنكى يجب أن تظل دائمًا

متساوية. أما إذا اضطرت البنوك لتوفير أموال لتقديم قروض، فإن توفير أموال أكثر معناه أنه يتطلب مزيدًا من الاحتياطى. وهنا يأتى دور البنك المركزى كمزود محتكر للاحتياطى، وهو دور مهم. وعندما يخفض البنك المركزى التزويد بالاحتياطى، فعلى البنوك أن تخفض من تقديم أى إقراض. وأن سوق القروض سوف يعمل على رفع سعر الفائدة لأعلى.

واستنادًا على المنظور "المالى" أو "الائتمانى"، فإن العملية التى من خلالها تؤثر السياسة النقدية على أسعار الفائدة، تبدأ عندما يشترى البنك المركزى أو يبيع أوراقًا مالية. وفى حالة البيع، يتلقى البنك المركزى الدفع بموجب تخفيض الكمية التى يراها فى الحساب المحتفظ به لدى بعض البنوك مع البنك المركزى نفسه. ولذا، فإن البنك يكون لديه احتياطى أقل عما كان لديه مسبقًا. أما إذا كان احتياطى البنك كافيًا قبل إجراء العملية لتلبية متطلبات الاحتياطى بناء على ودائعه المعلقة، فإن احتياطياته حاليًا ستكون غير كافية. وعلى هذا البنك أن يحاول أن يستبقى جزءًا من الاحتياطى المفقود ببيع أوراق مالية لشخص آخر، وعندما يفعل ذلك، عليه أن يحول العجز فى الاحتياطى من بنك لآخر. والطريقة الوحيدة لتفادى حدوث عجز لأى بنك بعد بيع البنك المركزى للأوراق المالية هى فى تخفيض الاحتياطى لدى أى بنك مطالب بالاحتفاظ به.

وما دام الاحتياطى المطلوب قائمًا على أساس الأوراق المالية المعلقة، فمعنى ذلك إقناع بعض عملاء البنك بالاحتفاظ بحجم أصغر من الودائع تستخدم كاحتياطى. هذا بالإضافة إلى أن المبلغ الذى تحتاجه الودائع والمسموح به؛ لكى يقتطع للاستحقاق لإعادة النظام البنكى إلى الإذعان ومسايرة الاحتياطى بعد بيع البنك المركزى للأوراق المالية، يحتاج إلى عدة معاملات وصفقات من جانب البنك المركزى. (فإذا كان الاحتياطى المطلوب ١٠٪، فإن المبلغ المطلوب لكى يقتطع للاستحقاق من جانب الودائع يبلغ عشرة أضعاف قيمة بيع الأوراق المالية بمعرفة البنك المركزى). وهناك إمكانية تتمثل فى قيام بنك ما بإغراء وإقناع بعض عملائه بتحويل الودائع المستخدمة كاحتياطى إلى مستند مصدر إلى بنك آخر كحساب ادخار أو أسطوانة (مدمجة). ولكى يتم ذلك، على البنك أن يفترض القيام برفع أسعار الفائدة التى يقدمها لتلك المستندات. وكبديل لهذا الاختيار، يمكن للبنك إقناع بعض عملائه بإعادة دفع قرض مفترضًا أنه فى حالة رفع أسعار الفائدة،

فإنه يحمل على البنك أعباء ائتمانية. كما أن البنك بإمكانه أن يقرر عدم تمديد قرض جديد بخلاف ما تم. وفى هذه الحالة، فإن من يريد أن يقترض، عليه أن يلجأ إلى الائتمان من مكان آخر.

وأى من هذه الاستجابات (أو كلها مجتمعة) عليها أن تمكن النظام البنكى من تلبية متطلباته الاحتياطية بحجم كاف، وذلك عقب بيع البنك المركزى للأوراق المالية. وما يجعل هذه الاستجابات على المشاع، ممارسة الضغط نحو رفع أسعار الفائدة وذلك من إعادة بيع الأوراق المالية ومن إغراء العملاء بتحويل ودائعهم إلى حسابات ادخار أو أقراص مدمجة (CDs) أو البحث مبكرًا عن إعادة دفع القروض أو أفكار الائتمان ليكون تحت مسمى مقترض. وفى جميع هذه الحالات فإن رد الفعل الذى أحدثه بيع البنك المركزى لأوراق مالية، قد يدفع معدلات الفائدة إلى الارتفاع (وعلى العكس من ذلك فإن رد الفعل الذى يحدثه شراء البنك المركزى لأوراق مالية يخفض معدلات الفائدة). وفى كل حالة، فإن احتياجات البنوك للاحتفاظ بالاحتياطيات المطلوبة مع البنك المركزى تعتبر بمثابة نقطة ارتكاز، كما أنه بسبب احتياج البنوك للاحتفاظ باحتياجات لتسوية مدفوعات فيما بين البنوك، فإن نفس العملية يجب أن يستمر العمل بها حتى فى حالة عدم وجود متطلبات رسمية للاحتياطى.

ينتبه بعض المراقبين بالأسواق المالية إلى شروط المتاجرة المؤقتة فيما بين البنوك؛ للاستفادة من فروق أسعار الصرف المتصلة بأسعار الأوراق المالية على المدى القصير والمدى الطويل، لمحاولة الالتفاف حول هذا النوع من التفكير وإثبات أن البنك المركزى بإمكانه التأثير على أسعار الفائدة على كل الأوراق المالية باستثناء المستندات قصيرة الأجل، وبذا يمكنها أن تؤثر على الأنشطة الاقتصادية غير المالية بمجرد الإشارة إلى النية بتغيير المستوى السائد لأسعار المدى القصير فى المستقبل. ولذا فإن الإشارة إلى النوايا يعتبر أيضًا كافيًا للتأثير على الأنشطة غير المالية. إن الفكرة الأساسية المفهومة ضمنًا من هذه المناقشة هى أنه بخلاف أى مخاطرة وأقساط السيولة، فإن تقدير قيمة الأسواق بأن المحصول الناتج عن سند لمدة عامين، يجب أن يكون مساويًا للمتوسط (الهندسى) للعملة السائدة لمدة عام واحد والمحصول المتوقع حدوثه لعام آخر يتم ترحيله للمستقبل. وإذا

عبر البنك المركزى عن أن توقعات التغيير بالنسبة للعام التالى تكون؛ على أساس الفائدة على المدى القصير، فإنها بذلك تتحرك بسعر اليوم على المدى الطويل. وما دام كثير من أنواع الإنفاق من جانب الأسر والشركات يعتبر حساسًا أكثر بحيث يميل إلى المدى الطويل (أو على الأقل المدى المتوسط) أكثر من أسعار الفائدة على المدى القصير، فإنه بذلك يؤثر أيضًا على الاقتصاد غير المالى. إن هذا النوع من التفكير لدى بعض الناس يجعلهم يتحدثون بأن على الأسواق أن تقوم بهذا العمل بدلا من البنك المركزي.

ولكن هذا المنطق يكون مفهومًا أو معتدلاً إذا شارك البنك المركزى بمصداقية وفعالية فى التوقعات الخاصة بأسعار الفائدة على المدى القصير. ويمكن للأسواق أن تشارك معظم الوقت ثم تعود تباعًا بصورة منطقية، إذا كان البنك المركزى يمكنه أن يؤثر فعلاً فى معدلات الفائدة على المدى القصير عندما يحين الوقت المناسب. كما أن القدرة على ذلك تعتمد على بعض العمليات مثل تلك التى وضعت وفقًا للمنظور المالى والمنظور الائتمانى. وفى نهاية التسلسل المنطقى، فإن دور البنك المركزى كمورد محتكر للاحتياطى يعد دورًا أساسيًا.

تهديدات حول ارتباط البنك المركزى بالاحتكار

قد يبدو الأمر غريبًا وشاذًا أنه فى نهاية القرن العشرين، يعرض اقتراح حول قدرة البنك المركزى فى الرقابة، أو على الأقل تطوير شكل معين من أشكال الاقتصاد تكون موضع مغامرة، فمنذ العقدين الماضيين وصل التضخم إلى أسعار مزمنة أدت إلى إزعاج عميق، ليس فقط على كثير من الاقتصاديين وكبار واضعى السياسة العامة المخضرمين ولكن أيضًا على عدد أكبر من الرأى العام فى أغلب الدول الصناعية فى العالم. ففى بعض الدول هددت أسعار التضخم بالارتفاع بصورة أسرع مما قد يؤدى للانفجار. أما اليوم فقد أصبح تافهًا وجديرًا بالإهمال فى معظم الدول الصناعية. والجميع تقريبًا يشعرون بالثناء والمديح على البنوك المركزية لمسئوليتها الأولى فى هذا التغيير والانقلاب الدرامى. وفى العقد الأخير، عانت كثير من النظم الاقتصادية ومرت بتجربة انخفاض الناتج والعمالة

بصورة غير مستقرة، وأن كثيرًا من الناس وضعوا ثقتهم فى البنوك المركزية على هذا الإنجاز أيضًا. وباختصار، لقد كان عصرًا جيدًا للسياسة النقدية.

ولكن المؤسسات المالية والممارسات المالية تمر بتغير، كما أن إدارة كثير من تلك التغييرات تشكل اضطرابًا فى قدرة البنوك المركزية على تنفيذ مسئولياتها الخاصة بالسياسة النقدية بشكل فعال. ويكمن صلب الموضوع فى الطريقة التى تؤثر بها البنوك المركزية على أسعار الفائدة فى السوق. ونجد أنه فى معظم الدول لا يوجد تحدٍ لوضع البنك المركزى كمحتكر يسيطر ويراقب توريد الاحتياطيات. وفى الواقع، فإن السؤال هو: هل سيظل الاحتكار على هذه الدرجة من الأهمية؟

انخفاض الطلب على المال من البنك:

تقل قيمة الدور الاحتكارى للبنك إذا لم يحتج أى فرد إلى المال. ويبدأ المنظور إلى السياسة النقدية من الافتراض القائل بأن العائلات والشركات فى حاجة إلى المال؛ لأغراض المعاملات والصفقات أو لأغراض تتعلق بالسندات أو كليهما معًا، وتستفيد من الحقيقة التى مفادها، أن البنوك فى مقدرتها أن توجد المال فقط فى حالة وجود احتياطى يلزم للاحتفاظ به بصورة متوازية مع ودائعهم المعلقة. (وفى الولايات المتحدة اليوم، نجد أن البنوك مطالبة بالاحتفاظ باحتياطى مقابل أنواع من الودائع تستخدم لتسوية صفقات، ولكن ليس مقابل أنواع أخرى من الودائع مثل الحسابات الادخارية والأقراص المدمجة). وهذا ما يجعل البنوك المركزية تحتكر إيراد الاحتياطات المناسبة.

غير أنه فى السنوات الأخيرة، تقدمت التكنولوجيا الجديدة للدرجة التى أدت إلى وجود تنوع فى البدائل الواضحة لأموال البنوك التقليدية كوسائل للقيام بصفقات بل وفى بعض الحالات تسوية تلك الصفقات. ومع إدخال بطاقات الائتمان فى الستينيات، ومنذ ذلك الحين قام الاقتصاديون باستخدام نظام الدفع نقدًا ومقدمًا بحيث لم يعد يؤثر كثيرًا فى الترتيبات الخاصة بشراء سلع أو خدمات فى الاقتصاد الحديث. وفى أغلب البنود (المواضيع) ليس من الضرورى أن يتم الدفع الفورى من جيب واحد أو ميزانية ملائمة

فى أحد الحسابات الجارية عند الشراء، وأدخلت تحسينات كثيرة مثل البطاقة الإلكترونية والبطاقة الذكية (وقد غزت الآن كثير من الدول مثل ألمانيا وفرنسا واليابان وهى فى الطريق إلى الولايات المتحدة).

كما أن السبب الذى جعل تأثير البنوك المركزية على معدلات الفائدة تأثيرًا مستمرًا هو أن المال بالمعنى التقليدى ظل مهمًا للتسوية النهائية لهذه الصفقات. كما أن التجار الذين يقبلون بطاقات الفيزا أو الماستركارد يحتاجون إلى الدفع، وهذا معناه وجود أموال تقليدية مودعة في حسابات بنوكهم. وبمرور شهر على استخدام هذه البطاقات الائتمانية من جانب الأفراد، يجب الدفع بتحويل الأموال خارج حسابات بنكهم (إلا إذا اقترضوا الأموال المستحق دفعها). وللأسباب التى ذكرت فى النماذج المعروفة الخاصة بالصفقات والمعاملات والطلب "الحذر" للمال، فإن القدرة على شراء سلع وخدمات حسب الرغبة خلال الشهر ثم بعد ذلك يسوى جميع المعاملات كلها فى نهاية الشهر، وأن يكون أكثر قليلاً من الحد الأدنى مما يقلل متوسط الاحتياجات المنزلية أو الشركات للحفاظ على ميزانية أموالهم ولكن ليس معنى ذلك إلغاء هذه الاحتياجات. وبذا فإن طلبات البنوك للاحتياطى تكون أقل حين تطلب جزءًا من هذا الاحتياط، وتبقى على الأجزاء الباقية. وكما هو معروف جيدًا، فإن قدرة البنوك المركزية على تنفيذ السياسة المالية تعتمد ليس فقط على الحجم ولكن على استقرار وثبات الطلب على الاحتياطى.

ورغم ذلك، فقد يكون المستقبل مختلفًا لسببين: الأول: بعض أنواع "الكروت الذكية" مثلا يجرى تداولها باستخدام الهاتف، ويتم استخدام هذا النظام على نطاق واسع فى اليابان أو نظام مترو الأنفاق بنيويورك حيث يمكن أن يتطور إلى نقود خاصة حقيقية. فى نيويورك مثلاً، أجرت هيئة النقل بالمترو عدة محاولات غير ناجحة لإقناع تجار المدينة بقبول البطاقات الذكية الخاصة بهيئة النقل بالمترو بالدفع للمشتريات. وحتى لو قبلت هذه البطاقات كإصدارات مثل بطاقات هيئة النقل بالمترو للتسوية مع التجار بتحويل الأرصدة فى البنوك، فعندئذ ستكون تلك البطاقات لا تختلف عن بطاقات الفيزا أو الماستر كارد. ولكن من السهل أن نتخيل، بعد خمسة وعشرين عامًا، كيف سيتم قبول هذه البطاقات فى المستقبل بعد أن أصبحت منتشرة على نطاق واسع، فإن الشركات سوف تقبلها ببساطة

وتقايض الميزانية على الأرصدة الدفترية لهيئة النقل بالمترو (وبذا فإن شكل "البطاقة الذكية" المنوه عنها، تختلف أيضًا بصورة مهمة عن بطاقة موندكس الموجودة حاليًا حيث يكون البنك هو الجهة التى تصدرها، وهو أيضًا الجهة التى تستردها).

ويتطلب مثل هذا النظام استخدام المال الموجود بالبنك ولكن كأساس أولى لسلسلة القيمة، فالعميل الذى يشترى "بطاقة ذكية" من شركة غير بنكية من المفروض أن يدفع بها بموجب شيك أو نقدًا. ولكن نظرًا إلى أن الأطراف الثلاثة كانوا راغبين فى قبول الأرصدة على دفاتر شركة غير بنكية فى الدفع لصفقاتهم الخاصة بهم، ففى هذه الحالة، لا يحتاج الأمر إلى قيام الشركة التى أصدرت البطاقة بالمحافظة على الأرصدة البنكية لدعم ومساندة مسئوليته بالكامل. وعند هذه النقطة، فإن المعاملات غير المالية التى تمت بتبادل الأرصدة على القيمة الدفترية لهذه الشركة، قد تأخذ مكانها بشكل مستقل لأى استخدام جديد ومؤقت للمال الموجود فى البنك، ويكون مستقلاً وبعيدًا عن أى احتياج للاحتياطى الموجود بالبنك المركزى.

وغنى عن القول أن جميع الشركات غير المالية ليست مرشحة بدرجة متساوية للقيام بهذا النشاط. ولا يسمح للشركات غير المالية بالدخول فى شبكة الأمان التى تودع فيها البنوك المركزية أموال التأمين وهيئات حكومية أخرى خاصة تلك التى تساند البنوك. ولهذا، فإن العميل الذى يشترى هذا النوع من "البطاقات الذكية"، يجب أن تكون لديه ثقة فى سمعة الشركة التى تصدر مثل تلك البطاقات ودوام نشاطها. كما أن شركة الهواتف والمرافق الأخرى واسعة الانتشار يجب أن تكون لديها ميزات أخرى بحيث يمكن لأى فرد أن يشترى خدمات منها بصفة مستمرة، وإذا اشترى أحد العملاء بطاقة مدفوعة مقدمًا من إحدى شركات الهاتف ووجد أنه لا أحد من التجار يقبلها، فإنه يمكنه استخدام الرصيد الموجود على تلك البطاقة (واستدعاء المسئول عن هذه الشركة) لدفع فواتير الهاتف لهم.

ومثل هذا النوع من التطوير يتطلب تحسين هذه الأنظمة من البطاقات أو أشكال أخرى من الدفع النقدى إلكترونيًا بحيث يتم سداد المبلغ والتسوية. وفى هذه اللحظة تكون فيها هذه الإمكانية صعبة. ولكن مع التقدم السريع لمعالجة البيانات وتكنولوجيا

فك الشفرات والاختفاء التدريجى للتميز الواضح بين البنوك وهيئات الأعمال الأخرى (وتشمل الشركات غير المالية) يكون هذا الاحتمال بعيدًا بعد خمسة وعشرين عامًا فى المستقبل. إن مجرد حصول البنك على ودائع وإجراء خدمات الدفع يعتبر مصدرًا للربح للبنوك وعملاء البنوك مثل شركات الهواتف وهيئة النقل بالمترو بنيويورك أو التجار الذين ترغب هيئة النقل بالمترو فى إغرائهم باستخدام بطاقاتهم، حيث يوجد حافز بتعويض جزء من التكاليف بتولى تقديم شكل من أشكال هذا النشاط بأنفسهم، وإلى الحد الذى يجعلهم يتغاضون عن بعض تعويضاتهم للخسائر لعملائهم والأفراد الذين لديهم حافز لاستخدام بدائل الدفع، كسيارات ترغب بعض الشركات غير البنكية فى تقديم حوافز لهم.

والسؤال الآن: كيف تستجيب البنوك المركزية؟ هناك إمكانية تتمثل فى الإغراء بالمشاركة فى سباق منظم، تتقدم فيه الهيئات المختصة بالنقد فى كل دولة بالتوسع فى تغطية متطلبات الاحتياطى، بإصدار سندات جديدة لأى مبالغ مالية فى الوقت الذى يستجيب فيه مصدرو الأموال الخاصة بتغيير منتجاتهم بصورة مستمرة؛ كى يغزوا كل مجموعة جديدة من التوسع فى المتطلبات. فمثلا، التجربة التى حدثت فى الستينيات الخاصة بنظام الاحتياطى الفيدرالى عندما كانت السندات عبارة عن ودائع باليورو دولار وأقراص مدمجة موضع تفاوض، هذه التجربة تعنى أن هذا السباق ممكن أن تخسره البنوك المركزية.

وإذا حدث ذلك، فماذا يتبقى للبنك المركزى من إشرافه ومراقبته على ما تبقى من أساس نقدى، حيث إن أغلب ما لدى معظم الدول ليست احتياطيات بنكية وإنما عملة متداولة. ورغم أن أصحاب النظريات الخاصة بالنقد يكتبون بصورة متكررة، كما لو أن الإشراف على "أموال البنك المركزى" يخضع لسياسة نقدية، وأحيانا يشيرون إلى معاملات الارتباط الإمبيريقية بين الأساس النقدى لدولة ما ودخولها أو الأسعار السائدة فيها، وأن العملة قد أصبحت غير مناسبة بصورة متزايدة للصفقات والمعاملات المحلية القانونية. كما أن معاملات الارتباط التى لوحظت بين نمو العملة ونمو الدخل أو الأسعار،عكس حقيقة أن البنوك المركزية تهيئ نفسها لاحتياجات الجمهور من العملة. فإذا حدث تقدم إلكترونى يسهل استخدام النقود الخاصة غير البنكية خارج مجال متطلبات احتياطى

البنوك المركزية، فإن القطع النقدية التى قيمتها ٥ سنتات ولا الدايم الذى قيمته عشرة سنتات لا تصلح فى بيع آلات، وكذلك السند أو الصك ذو المائة دولار الذى يستخدم لدفع ثمن أدوية لن يكون كافيًا للمحافظة على فاعلية السياسة النقدية.

إن تعاون البنوك المركزية الحكومية من الممكن أن يكون له دور مهم فى هذا السياق. فالحكومات تدفع بغرض تحويلات الدخول وكذلك لشراء السلع والخدمات باستخدام حسابات وودائع لدى البنوك. ومن الإنصاف أن نفترض أنهم سوف يستمرون فى القيام بهذا الدور. كما أن الحكومات بإمكانها أن تطلب بأن تكون جميع مدفوعات الضرائب تتم فى شكل أموال بنكية (أو ما يعادلها عند التسوية فى أموال البنك). ولذا، فإن أحد قطاعات الاقتصاد (وهو قطاع ضخم فى عدة دول) يتمثل فى سوق مخصصة لهذا الغرض، أما القطاع الحكومى، فهو ليس كما يظنه الناس عندما ينشغلون بقدرة البنوك المركزية على التأثير على النشاط الاقتصادى غير المالى. فإذا كانت الأموال الخاصة غير المرتبطة بالحفاظ على الاحتياطى متكاثرة، فإن الحقيقة القائلة بأن تدفع الحكومة بشيكات وتطالب بأن تكون جميع مدفوعات الضرائب بشيك بنكى لن تكون غير كافية للمحافظة على فاعلية السياسة النقدية أيضًا.

نمو الائتمان غير البنكى:

هناك اتجاه مختلف تمامًا يهدد أهمية البنوك المركزية كمحتكر لتوريد الاحتياطى، وهو الدور المتناقص للبنوك فى تقدير ائتمان للاقتصاد غير المالى. وفى سياق "المنظور المالى" إلى السياسة النقدية، تعتبر البنوك ذات أهمية ليس بسبب أنها توجد ودائع ولكن لأنها تقوم بتقديم قروض وسلفيات. إن إيجاد الأموال إنما هو مجرد ما يحدث على الجانب الآخر من الميزانية العامة عندما يوسع البنك فى عملية الائتمان. ونظرًا لأن الودائع الموجودة تكون عرضة لمتطلبات الاحتياطى، فإن هذه العملية تولد أيضًا طلبًا على الاحتياطى، يقوم البنك المركزى بناء عليه بإجراء احتكار على المعروض. فإذا كان المقرض ليس بنكًا، فعندئذ لا تقع المسئولية على عاتق الودائع، وهنا يتطلب إيجاد الائتمان عمل زيادة فى طلب الاحتياطى.

وقد خسرت البنوك فى الولايات المتحدة سوق الأسهم فى أعمال الائتمان منذ الحرب العالمية الثانية. وفى عام ١٩٥٠، كانت الأصول المالية (أغلبها قروض واستثمارات أسهم) للبنوك التجارية الأمريكية تمثل ٥١٪ من مجموع الأصول الكلية المتحدة للوساطات المالية. وفى عام ١٩٧٥ هبطت أسهم السوق البنكية إلى ٣٨٪ أما اليوم فهى ٢٤٪ فقط. وبإضافة المؤسسات الادخارية واتحادات الائتمان والتى تدخل أيضًا ضمن متطلبات الاحتياطى للبنوك المركزية، فإن حصة الولايات المتحدة لسوق الائتمان حسبت لصالح المؤسسات المودعة حيث كانت ٦٥٪ عام ١٩٥٠، أما الآن فوصلت إلى ٣٠٪. ويمثل الاختلاف عبر الزمن سرعة التقدم فى صناديق المعاشات وشركات التأمين والأموال التبادلية التعاونية وهى ليست داخلة فى الاحتياطيات (بمعنى التوازن مع البنك المركزي). ونتيجة لذلك، فإن البحث الإمبيريقى من جانب الاقتصاديين حول المسائل المتعلقة بـ"المنظور الائتمانى" للسياسة الاقتصادية لا يركز غالبًا على احتياجات الأعمال الإجمالية إلى الائتمان، ولكن على الشركات التابعة للبنوك بموجب أنها صغيرة جدًا أو غير معروفة بدرجة كافية للاقتراض من مقرضين غير تابعين للبنوك عن طريق سوق الأسهم. وهناك سببان – بصرف النظر عن التقدير الاستقرائى للتجربة الماضية – للتفكير بأن الاتجاه نحو تناقص أهمية البنوك والجهات المودعة الأخرى من المحتمل أن تستمر. **أولاً:** حدوث تقدم فى تكنولوجيا تجهيز البيانات وتوفر المعلومات يقلل بصورة مستمرة من انتشار عدم التناسق المعلوماتى التى تعطى للبنك طابع الإقراض القائم على "المنطق" وهى ميزة أعلى من الإقراض القائم على "القوة" فى سوق الأسهم.

فالأسر التى تبحث عن تمويل عقارى مثلاً، لا تحتاج إلى الجلوس مع موظفى القرض بالبنك فى مقابلات مكثفة. وفى حالات كثيرة يلتزم المقترض بتقديم معلومات قياسية من خلال الإنترنت بحيث يتمكن المقرض (البنك) من التحقق من المعلومات عن طريق الإنترنت، وبهذا يتمكن من تقديم عرض لقرض تنافسى خلال أربع وعشرين ساعة.

وثانيًا: بالنسبة للأسر والشركات التى تظل تابعة للبنك، فإن أسواق الأسهم أحرزت تقدمًا الآن، بالدرجة التى جعلت البنك يتحقق من كفاءة ومصداقية المقترض فينشئ القرض وما يتبعه من خدمات للائتمان. ولم يعد هناك حاجة للاحتفاظ بالقرض (السلفة)

فى مجموعة السندات. وبدلاً من ذلك، أصبحت اليوم أغلب أنواع القروض البنكية تباع بصورة منتظمة لشركات ويتم تجميعها فى رزم مجموعات السندات لعمليات الائتمان المشابهة، وتصير مضمونة بضمانات إضافية خلف الأسهم المملوكة والتى يتم التعامل بها بمعرفة مستثمرى الأسواق. وأيضًا هناك صناديق المعاشات وشركات التأمين والصناديق التبادلية التى تتولى السيطرة على حصة السوق من البنوك والأسر التى تشترى هذه الأسهم مباشرة على حسابهم.

وفى الولايات المتحدة كانت القروض الخاصة بالرهن العقارى تمثل القطاع الأول لأسواق الائتمان التى تحول إلى أوراق مالية؛ لكى تؤمن بهذه الطريقة وتحت كفالة الحكومة. وأصبح الآن أكثر من نصف جميع الرهونات العقارية المعلقة الخاصة بالمنازل (بحجم الدولار) محفوظة، بمعرفة المستثمرين فى أسواق الأسهم أكثر من البنوك أو المؤسسات الادخارية التى قامت بتقديم القروض. وبصورة مشابهة نجد أن أكثر من ثلثى القروض المقدمة للطلبة بكفالة الحكومة كلها تمت بمعرفة البنوك وحولت إلى أوراق مالية لإكسابها قوة دفع فى القطاعات الأخرى خاصة فى أسواق البنوك. وتصل اليوم نسبة الأوراق المالية للائتمان الاستهلاكى ٢٨٪ منها ١٧٪ رهونات عقارية تجارية و ١١٪ ائتمان تجارى للشركات. وتوجد حاليًا أسواق متنامية لكنها صغيرة تؤمن فيها البنوك قروضها الصناعية والتجارية العادية.

وترجع أهمية الأوراق المالية فى هذا السياق إلى أنها تفصل المكونات التى ينشئها البنك فى عملية امتداد الائتمان الاقتصادى، عن أى علاقة مباشرة لنظام البنك المركزى الخاص بالاحتياجات المطلوبة. فأى قرض يتم تمديده بمعرفة أى بنك ويحفظ فى ميزانية البنك، يتم تمويله بودائع تكون عرضة لمتطلبات الاحتياطى. (وفى دول كثيرة ليست كل أنواع الودائع ولا أشكال الالتزامات والتبعات البنكية غير الودائع عرضة لمتطلبات الاحتياطى، لكنها تجعل الارتباط بها ضعيفًا). كما أن نفس القرض الذى يمنحه نفس البنك ولكنه محول إلى أوراق مالية ويباع إلى مستثمر غير بنكى، يتم تمويله بالتزامات وتبعات هذا المستثمر أو بالقيمة الصافية لحقوق المساهمين وأى منها ليس عرضة لمتطلبات الاحتياطى. وبذا فإن احتكار البنك المركزى لتوريد الاحتياطى أصبحت غير ذى جدوى من المنظور الائتمانى.

آليات المقاصة بالبنك الخاص:

فى بعض الدول اليوم وعلى سبيل المثال فى المملكة المتحدة وكندا، وفى عدد متزايد من البنوك الصغيرة فى الولايات المتحدة منذ أن انخفضت نسبة الاحتياطى عامى ١٩٩٠ و١٩٩١، كان الدافع لدى بنوك كثيرة لحفظ ميزانياتها مع البنك المركزى وله علاقة ضئيلة أو لا علاقة له للمطالبة بالاحتياطى. وهذه الاحتياطيات تعد وسائل ضرورية لتسوية صفقات ومعاملات فيما بين البنوك من خلال آلية مقاصة البنك المركزى. وفى أى يوم من الممكن أن يكون لدى البنك شيكات مقدمة للدفع أكثر من الشيكات المودعة. وإذا كانت أرصدتها الاحتياطية غير كافية لتغطية هذا الفرق، فإن حساباتها فى البنك المركزى تكون بمثابة حساب مكشوف فى نهاية اليوم، كما أن معظم البنوك المركزية تقوم بتقدير غرامة بشكل أو بآخر. وإذا لم يسمح البنك المركزى "بالسحب على المكشوف وقت النهار"، فإن البنك عليه أن يحتفظ بميزانية احتياطية ملائمة لتغطية مثل تلك الأمور الطارئة خلال اليوم.

إن الدور الذى تؤديه آلية المقاصة فيما بين البنوك فى خلق الطلب على الاحتياطى، هو أبعد ما يكون عن المنظور المالى أو المنظور الائتمانى للسياسة النقدية أو أى مسائل قياسية أخرى دفترية خاصة بهذا الموضوع. (يوجد ارتباط أساس بالمنظور المالى منذ استخدام أموال البنك فى تنفيذ الصفقات والمعاملات يومًا بيوم، مما خلق الحاجة إلى آلية المقاصة فى المقام الأول). ولكن رغم ذلك وبنفس الطريقة، فإنها تعطى البنك المركزى قوة نفوذ لتحريك الأسواق الكبرى بعمليات صغيرة، أما النقطة الأساسية فهى أن عمليات المقاصة هذه فى حاجة إلى فرضها على البنوك وبصورة غير مباشرة على الاقتصاد ككل، وهى حاجة يحتكرها البنك المركزى.

إلا أن المنافسة من الممكن أن تهدد هذا الاحتكار أيضًا. فآليات المقاصة الخاصة مثل شبكة **CHIPS** ونظم التشبيك الخاصة الأخرى بين البنوك (مثل تلك التى تمت دراستها فى تقرير صدر عام ١٩٩٠ لهذا الغرض عن بنك التسويات الدولية **BIS** (تقرير لامفلوسى) تشكل مثالاً على هذه التهديدات. وعلى نحو يشابه الحافز لدى الأعمال غير المالية لإدخال أموال خاصة لتستفيد من الأرباح المتزايدة فى البنوك، نجد أن آليات المقاصة

الخاصة مثل شبكة CHIPS تعطى البنوك القدرة على تشغيل هذه الأموال اقتصاديًا على التكاليف والنفقات المدفوعة أو الضمانات الإضافية المطلوبة فى حالة أنظمة التسوية بالبنك المركزى، مثل نظام الاحتياطى الفيدرالى (شبكة Fedwire الخاصة بالاحتياطى الفيدرالى)، أو أنظمة الدول الأوروبية المرتبطة بنظام TARGET الخاص بدول الاتحاد الأوربى. والسؤال المهم هو: ما أفضل مكان يزود بخدمات الشبكات المالية؟ وتتميز البنوك المركزية ببعض المزايا فى هذا الصدد، ولكن سيطرتها غير خافية على الجميع، ويمكن استخدام أنظمة التسوية الخاصة جنبًا إلى جنب مع الأنظمة التى لدى البنوك المركزية على نحو يماثل استخدام الأموال الخاصة.

وقد ركز معظم المناقشات التى تمت بخصوص آليات المقاصة الخاصة حتى الآن، على المخاطر التى تحدث نتيجة انهيار نظام المدفوعات فى حالة التخلف عن أداء الالتزام المالى. ومن المتوقع أن ينال هذا الموضوع مزيدًا من الاهتمام. وتعتمد الآليات الخاصة للمقاصة للحسابات بين البنوك فى نهاية العملية على تحويلات أموال البنك المركزى. إذ إن شبكة CHIPS مثلا هى نظام تسوية بشبكة الإنترنت، بمعنى أنها تشترك مع البنوك للمطالبة لكل بنك على حدة خلال اليوم. ولكن فى نهاية كل يوم، فإن المطالبات الباقية على شبكة CHIPS والتى لم ترسل بالشبكة يتم تسويتها باستخدام شبكة Fedwire . وباستثناء الاتصال بالشبكات على مدار اليوم، فإن البنوك المشتركة فى شبكة CHIPS لا تزال فى حاجة إلى احتياطى من البنك المركزى لتسوية مدفوعاتها.

ولكن هذه الاحتياجات ليست هكذا. فالآليات الخاصة مثل شبكة CHIPS ، يمكن أن تستنبط نظامًا لتحويلات ثنائية بين البنوك الخاصة المتشابهة فى طريقة التسوية، تستخدم حاليًا بواسطة البنوك المركزية للدول الأوروبية التى لا تحتفظ بأرصدة مقاصة فى البنك المركزى الأوروبى. وهناك إمكانية أخرى تتمثل فى تحويل الودائع إلى بنك خاص يوافق الجميع عليه. وبعد نحو خمسة وعشرين عامًا من الآن، فإنه من الممكن أن تكون آليات المقاصة الخاصة كافية لإضعاف احتياجات البنوك إلى احتياطيات البنك المركزى، وبالتالى تقوض أهمية البنك المركزى فى الاحتكار. وإذا حدث ذلك، فإنه بالتالى سيضعف قدرة البنك المركزى على تنفيذ سياسة نقدية ناجعة.

الأبعاد الدولية واضحة المعالم:

أحد أكثر التطورات ثباتًا فى عالم النقد فى السنوات الخمس والعشرين الماضية من القرن العشرين، هو تناقص أهمية الحدود بين الدول القومية. وأسهل طريقة لملاحظة ذلك أن عدد العملات الوطنية لم يساير ازدياد عدد الدول المستقلة. وأحد التنبؤات القليلة الآمنة عن السنوات الخمس والعشرين المقبلة تزايد أعداد الدول مع عدد أقل من العملات. إن اختفاء أهمية الحدود القومية فى هذا السياق، يعطى دفعة لضروب عديدة من التأمل والتخمين عما يخبئه المستقبل. ويرجع ذلك إلى التأكد بأن موجة اندماج العملة – التى هى الآن فى سبيلها إلى التقدم، ومن المحتمل أن تستمر إلى المستقبل المنظور– هى فى الغالب، ليست محاولة لإعادة ترتيب العالم إلى "مناطق مثالية للعمل" بالمعنى المألوف لدى الاقتصاديين. وفى بعض الأماكن – مثل أوروبا الغربية– يكون الدافع هو استغلال الاتحاد الاقتصادى (أى الاتحاد المالى فى هذه الحالة) كمقدمة للاتحاد السياسى. وفى مناطق أخرى– خاصة فى الدول الصغيرة فى العالم النامى - يكون الدافع هو تخفيف عدم الاستقرار المحفوف بالمخاطر، الذى تواجهه عدة بنوك مركزية بشكل متزايد فى عالم تكون فيه العملات متغيرة ومتقلبة، ورأس المال يتدفق وينساب بحرية، والمشاركون فى الأسواق (فرادى وجماعات) يتزايدون بدرجة كبيرة مقارنة بالأصول التى فى حوزة البنك المركزى.

وفى أعقاب الأزمة المالية التى حدثت فى شرق آسيا عام ١٩٩٧ – ١٩٩٨، أكدت المناقشة المتعلقة بعولمة الأسواق المالية على المشاكل التى أحاطت ببنك مركزى فى دولة صغيرة تحاول أن تحافظ على قيمة محددة لعملتها. ومن أجل هذا الغرض، تعد سياسة العملة وسياسة النقد بمثابة شىء واحد، وإذا كان لدى البنك المركزى الموارد التى تمكنه من الصمود ضد القيمة المتغيرة لعملاته، فهذا فى الواقع هو نفس السؤال عما إذا كان لدى البنك المركزى المقدرة على مراقبة معدل الفائدة قصيرة الأجل على الالتزامات السوقية فى عملته.

إن التقدم السريع فى التكنولوجيا الإلكترونية خاصة فى مجال الاتصالات جلب أعدادًا كبيرة من المستثمرين فى الأسواق العالمية (بعضهم على حسابه الخاص، والبعض الآخر من خلال صناديق تبادلية)، كما أوجد درجة كبيرة من التناسق فى الاتجاهات والسلوكيات الخاصة باستثماراتهم على الرغم من تباعدهم. وكنتيجة لذلك، وجد كل بنك مركزى تلو الآخر نفسه مهزومًا فى الاقتصاديات الصغيرة. وعند هذا الحد فإن البنوك المركزية فى الدول الصناعية الكبرى لم تواجه قصورًا خطيرةً للسيطرة على معدلات الفائدة قصيرة الأجل. ويبدو هذا الاحتمال مستحيلاً مع اطراد العولمة الاقتصادية. أما إذا حدث ذلك، فإنه يجب على البنوك المركزية فى الدول الكبرى أن تحاول تغيير القوانين والقواعد التى تحكم الأسواق المالية العالمية، بطريقة تحاول بها السيطرة والمحافظة على قدرتها فى تنفيذ السياسة النقدية.

إن اتجاه البنوك المركزية فى الدول الكبرى إلى مقاومة الاستسلام والتنازل عن فاعلية وقوة سياستها النقدية لقوى السوق العالمية، من المتوقع أن تكون أقوى بسبب الدروس المستفادة من أزمة شرق آسيا. وهناك افتراضات معتدلة حول الأنشطة السوقية، تركز على أنه ليس حقيقيًا أن الدول التى واجهت صعوبات كانت فقط الدول الغارقة فى الديون، أو فى طريقها إلى حدوث عجز ضخم فى ميزانيتها، أو انهيار وعجز فى الحسابات الجارية، أو ارتكبت أخطاء سياسية واضحة، أو أن الشفافية فى المعاملات المالية هزيلة وسلطة القانون ضعيفة. وما لفت النظر حول الأزمة عندما كانت تمتد وتنتشر من دولة إلى أخرى هو درجة التعسف الظاهرى فى سلوك المستثمرين. بل إن التفسيرات المطروحة بشأن ما حدث لأى دولة، تشير فى الغالب إلى رذائل وطنية حدثت قبل سنوات قليلة، وجاء مجتمع المستثمرين العالمى فنادى بها كفضائل.

وبعض الدول الصغيرة لديها قدرة محدودة على تغيير القوانين المالية الدولية لتحمى نفسها من عدم الاستقرار، ويصبح الاختيار الوحيد أمامها إما أن تشارك فى الأسواق العالمية أولا تشارك، أما الدول الكبرى لديها مجال عريض فى هذا الصدد، وإذا شعرت أنها مهددة، فمن المحتمل اللجوء إلى هذا الاختيار. ويصعب الحديث عن التغيرات فى القواعد والقوانين التى تبحث عنها هذه الدول رغم الدهشة من الفكرة القائلة إن السيطرة

على رأس المال، تحولت من كونها موضوعًا محظورًا فى الحوارات المهذبة إلى مناقشتها بعقل مفتوح تبدو بمثابة فكرة مستوحاة. والحقيقة أن العدد المطلق من الكتب الصادرة حديثًا ترفع من قدر الحكمة المتصلة بالافتراضات حول أسواق رؤوس الأموال المحررة من القيود، ربما تكون هى نفسها علامة على أنها بمثابة المد والجزر لرأى تم تكوينه ثم يبدأ فى التحول إلى اتجاهات مختلفة.

وهنا أيضًا تكون النتيجة المحتملة فى حالات كثيرة، هى وجود سباق مستمر بين التقليديين والمجددين ينتهى فى النهاية لصالح المجددين، وهذا يتوقف على مدى الاتفاق بين الدول فى هذا الصدد. وأحد الأسباب لفشل محاولات كثيرة سابقة على المستوى القومى، جلب مجموعات مؤكدة من الصفقات مع البنك المركزى (متطلبات الاحتياطى) يتمثل فى قدرة المشتركين فى السوق فى تحريك الصفقات المعرضة للحظر بعيدًا عن النشاط. ولاشك فى أن الملاذ الآمن المنظم سيوجد دائمًا، ولكن كلما زاد عدد الدول التى تنسق جهودها للعمل معًا فى هذا البعد، كانت أكثر انعزالاً، ولذا فإنها تكون عرضة للتمييز المحتمل.

إن عولمة الأسواق المالية لها دلالة بشأن مقدرة البنوك المركزية على المحافظة على ارتباط الاحتكار بتوريد الاحتياطيات، وبذا فإن فاعلية إجراءات سياستها النقدية من خلال عمليات آلية مقاصة المدفوعات. وتضخم الأسواق العالمية من القدرة المحتملة لآليات المقاصة الخاصة على المنافسة مع الآليات العامة. كما أن تعويض العملة يفتح المجال أمام المنافسة بين آليات المقاصة الخاصة حتى لو تمت المحافظة على هذه الآليات من قبل بنك مركزى فى دولة مختلفة فى عملته الخاصة. وحيث إن الشركات والأسر والبنوك تستخدم العملات فى جهات خلاف دولتها الأصلية، فإن المكان الجغرافى للدول يصبح أقل أهمية فى التأشير على أى الصفقات المالية والسلوك الاقتصادى غير المالى تأثرًا بإجراءات البنك المركزى. (هناك عملية موازية هى استخدام وحدات حسابية بخلاف عملة الدولة لتحديد الأجور ومدفوعات أخرى). وعلى هذا الأساس: فإن البنوك المركزية الأخرى يمكنها أن تؤثر فى قطاعات النشاط الاقتصادى المنتشرة جغرافيًا، كما أن بعض الاضطرابات مثل الصدمات الإنتاجية أو صدمات أسعار النفط من المحتمل أن

تلقى بظلالها وتؤثر على قطاعات مشتتة جغرافيًا، أكثر من تأثيرها على الاقتصاد القومى المتعارف عليه.

وأخيرًا نتساءل: ما الدلالات المستمدة من الاتجاه نحو دعم العملة فى حد ذاته؟

إن التعايش مع العملة الغالبة معناه التعايش مع نفس السياسة النقدية، وبنفس معدلات الفوائد وأسعار تغيير العملة، وعندما توجد دولة مختلفة أو أجزاء مختلفة من نفس الدولة لها عملة مشتركة، فمن المحتمل جدًا أن تكون السياسة النقدية من وقت لآخر أفضل لدولة وغير مناسبة لدولة أخرى. وهذه الظاهرة مألوفة تمامًا فى أوساط الاقتصاديات الإقليمية المتباينة داخل الولايات المتحدة (وأوضح مثال على ذلك، ما حدث فى تكساس فى منتصف الثمانينيات عندما حدث كساد فى الاقتصاد الإقليمى بسبب هبوط أسعار البترول، ولكن السياسة النقدية للولايات المتحدة ظلت متماسكة بشكل قوى، كجزء من الجهود المستمرة لإحياء وتجديد استقرار السعر فى كل أرجاء الأمة). ولا يوجد سبب يجعلنا نتوقع حدوث نفس النوع من النتائج من وقت لآخر بين الدول الأعضاء فى الاتحاد الأوروبى على سبيل المثال.

وكما هو معروف جيدًا من النظريات المعيارية عن المناطق المثالية للعملة، فإن الدول أو الأقاليم ذات الاقتصاديات المتباينة يمكنها أن تشترك فى سياسة نقدية مشتركة. فى ظل ظروف صحية. كما أن القائمة العادية لمثل تلك الظروف تتضمن مرونة الأسعار، وحراك العمال، والتحويلات المالية. ولا يبدو محتملاً ازدياد مرونة الأسعار أو حراك العمال فى المستقبل القريب (رغم أن هذه القضية تعد موضوعًا لبحث آخر). وإذن فإن ما تبقى هو إمكانية التحويلات المالية.

ومما لاشك فيه أن الدول التى تتبع حاليًا اندماج العملة كرد فعل للمحنة المالية أو الاقتصادية ليس لديها إمكانية ربطها بأى نظام تحويل مالى عالمى. وإذا استمرت الأرجنتين فى النهوض قدمًا وتخلت عن البيزو لصالح الدولار الأمريكى مثلا، فمن المحتمل أنها لا تفعل ذلك لتوقع تقديم الولايات المتحدة تعويضًا فى أى وقت تختار فيه لجنة سوق الانفتاح الفيدرالى سياسة مالية مثالية؛ لصالح الاقتصاد الأمريكى ولكنه ضار

بالنسبة للأرجنتين. أما الدول التى تعزز عملاتها كجانب من جوانب الاتحاد السياسى المرغوب فيه –كالاتحاد الأوروبى– فإن ذلك يعد أمرًا مختلفًا.

وبسبب الاختلاف الاقتصادى الجوهرى الذى يسود بين الدول المشتركة، فإن الوحدة النقدية الجديدة من المحتمل جدًا أن تثبت عدم استقرارها وتقبلها فى شكلها الحالى. وقللت تخمينات كثيرة مؤخرًا من النشاط الذى أحاط بدخول اليورو بشكل ناجح. (كوحدة حسابية فقط)، وركزت هذه التخمينات على إمكانية حدوث أزمات أو غيرها قد تقود عضوًا أو أكثر من أعضاء الاتحاد الأوربى (١١ دولة) إلى التخلى عن هذا المشروع، وإذا حدث ذلك، فإنه يبدو أنه نوع من الضغط نتيجة حدوث هذه الأزمة أو أزمات متكررة من الممكن أن تحفز وتدفع إلى إنشاء اتحاد أعمق وبتنسيق أكثر أهمية وينجز سياسات مالية عبر الدول الأعضاء، أبعد من الالتزامات الموجودة حاليًا بموجب معاهدة ماستريخت للحد من عجز الحكومات ليصل إلى ٣٪ من الدخل القومى إلى جانب التحويلات المالية فيما بينها.

أما مكان البدء المنطقى لمثل هذه التحويلات المالية فيجب أن يكون سياسة الإقراض وتأمين الودائع، وكلاهما يظهر كعامل مساعد طبيعى للسياسة النقدية حتى لو كانا بمثابة وظائف مالية فى الأساس. وكلاهما (خاصة الإقراض) أسهل فى طرحه سياسيًا لأنهما يبرزان فى سياق الأزمات المالية، أو التهديد بها وليست جانبًا من الظروف والأحوال السائدة) ويكمن وباء ذلك المدى الكلى لمشروعات المشاركة فى العوائد بين الحكومات وكذلك الضريبة الشخصية ونظم التحويلات، التى تمكن كل دولة عضو من التمتع بسياسة مالية سليمة لاحتياجاتها الاقتصادية؛ للمساعدة فى تسهيل الأعباء على دولة أخرى عضو اضطرت إلى قبول نفس السياسة المالية حتى لو كانت احتياجاتها مختلفة بشكل حاد. ولكن كيف سيسير الاتحاد الأوربى فى هذا الطريق إذا كان ذلك هو النتيجة المهمة، فلاشك فى أنها مسألة وقت. أما الفكر الذى ينادى بأن الاتحاد النقدى آجلا أو عاجلا يمكن أن يعزز نموًا أعمق فى الاتحاد السياسى، فمن المحتمل أن يكون فكرًا لا يتسق مع ما فى ذهن مهندس الوحدة الأوروبية.

ملاحظات ختامية:

من الضرورى أن يكون واضحًا أن التهديد الذى لخصناه هنا حول قدرة البنوك المركزية على إدارة السياسة النقدية، نشأ بسبب عدة وسائل منها احتكار توريد الاحتياطيات، هذا التهديد قد يصبح غير ذات أهميته، وينطبق على مقدرة البنوك المركزية فى التأثير على الأسعار والاقتصاد غير المالى، ناهيك عن الإنتاج والعمالة، ومن ثم ،فإن هؤلاء الذين يعتقدون أن البنوك المركزية لا يجب أن تهتم بالنتائج الحقيقية بأى طريقة كانت (وهو تفسير من جانب بعثة الصندوق المركز الأوربى أكثر تزامنًا من التفسير الذى قدمناه آنفا) لا يمكنه ببساطة أن يمحو هذه المسائل ويضعها جانبًا، وإذا لم يتمكن البنك المركزى من التأثير على أسعار الفائدة – أى أسعار الأصول المالية – فى دولته بسبب أن الإقراض والتسليف فى هذه الأسواق سوف تتعامل بصورة مستقلة عن الأموال الاحتياطية التى اختارها البنك لتوريدها، فإنه – أى البنك المركزى- لا يمكنه أن يؤثر على مستوى أسعار البضائع والخدمات فى الاقتصاد غير المالى.

إن الاستجابة الملائمة لضياع تأثير السياسة النقدية – وهو أمر مؤسف ويتعين مقاومته قدر الإمكان – يعتمد على افتراضات اقتصادية جوهرية أبعد من مجال هذا الفصل. ولا تقدم النظرية الاقتصادية إجابة واضحة تحدد مستوى الأسعار فى الاقتصاد، إذا كان السكان قد استخدموها كأموال تعتمد بالكامل على مقدرتهم الخاصة ورغبتهم فى الابتكار، بدون قيود فعالة من جانب البنك المركزى أو أى جهة أخرى ذات سلطة. وفى ضوء نجاح عدة اقتصاديات صناعية فى إنجاز وتحقيق استقرار وثبات الأسعار خلال العقدين الماضيين والدور المهم الذى حدده أغلب المراقبين للبنوك المركزية لهذه الدول فى إنجاز هذا الحدث، فإن إمكانية إنقاص فاعلية البنك المركزى لن تثبت الطمأنينة فى نفوس المواطنين.

وقد نشأت اعتبارات مشابهة فيما يتعلق بالإنتاج والعمالة. ولا يوجد نقص فى النظريات التى تصف كيف أن إجراءات البنك المركزى يمكنها أن تؤثر على إجمالى الناتج الاقتصادى غير المالى، لكن الأهمية الكمية للسياسات النقدية الفعلية فى تفسير التذبذبات

فى مجال الأعمال تظل موضوعًا للجدل الإمبيريقى. وهؤلاء الذين يقللون من هذه الأهمية (إلى الحد الذين يعتبرون فيه أن السياسة النقدية "حيادية" فيما يتعلق بالإنتاج غير المالى) ليسوا بحاجة إلى أن يكونوا سريعى الفهم والإدراك للاتجاهات المحددة هنا. أما بالنسبة لهؤلاء الذين يعتقدون أن السياسة النقدية ذات تأثير رئيسى على حركة الإنتاج والعمالة (مثلا الذين يثمنون الأداء الاقتصادى للولايات المتحدة فى السنوات الأخيرة بسبب نظام الاحتياطى الفيدرالى) فإن احتمالات تقليل فعالية وسلطة البنك المركزى موضوع جدير بالاهتمام. كما أن التغييرات المنظمة الجازمة للمحافظة على الأهمية الاقتصادية لاحتكار البنوك المركزية توريد الاحتياطيات يثير نفس المجموعة من القضايا.

وبطبيعة الحال ستظل البنوك المركزية قادرة دائمًا على الإعلان عما تريده: معدلات فائدة أم تضخم أم إنتاج وعمالة. وسوف تستمر الهيئات الاقتصادية الخاصة- وخصوصًا تلك المشتركة فى الأسواق المالية – فى جذب الانتباه، ولكن دون القدرة على تنفيذ سياسة بقدر من الوسائل المستقلة لتحقيق هذه النوايا. وإذا لم تتوقف البنوك عن هذا السلوك، فسوف تكون لديها نفس القوة على الأحداث كما جاء فى قصائد وانج وى شاو الرائعة.

ملاحظة:

أعددت هذه الورقة لمؤتمر عن "العلوم الاجتماعية والمستقبل"، الذى عقد فى أوكسفورد بالمملكة المتحدة ٧-٨ يوليو ١٩٩٩. وقد ظهرت أجزاء من هذا البحث بالعنوان التالى: "مستقبل السياسة النقدية: البنك المركزى كجيش بسلاح واحد؟ (International Finance, Vol. 2, No.3) وأود أن أعبر عن شكرى لـ كينيث كوتر على المناقشة المفيدة، وآدم بوسين وهال سكوت المشاركين فى المؤتمر لتعليقاتهم المفيدة، وإلى مايكل كلين وإلى ستيفن واينبرج لمساعدته فى البحث، وإلى برنامج جامعة هارفارد للبحوث المالية على تقديم الدعم المالى.

الفصل الثامن

بنية نظامَ الحكم فى القرن الواحد والعشرين

تيموثى بيسلي

مقدمة

هذا الفصل مخصص للتنظيم المستقبلى لنظام الحكم وتقسيم المسئولية بين الوحدات القومية والوحدات التى تعلوها أو تدنوها. وإذا كان البعض يزعم أن كل القضايا الاقتصادية قضايا تأملية، فإنه يبدو أن المهمة هنا ليست على هذا النحو. وتتجاوز هذه القضايا حدود التخصصات التقليدية مثل القانون وعلم السياسة. وتسليمًا بمميزات المقارنة، فإن التحليل يأخذ بُعدًا اقتصاديًا أوسع، كما يشير إلى كتابات فى فروع أخرى من العلوم الاجتماعية.

إن التأمل فى هذا المجال يصبح أكثر أهمية وارتباطًا بحقيقة مفادها، أن المسائل الخاصة بمسئولية الحكم تتربع على قمة الأجندة الخاصة بالسياسة فى كل أرجاء العالم، وتزخر الأمثلة بالعديد من المناقشات حول تنظيم الحكم. ويعتبر مستقبل الاتحاد الأوروبى فى صميم الموضوع حيث توجد مسائل وقضايا مهمة كثيرة. كما أن هناك مناقشات حول البنية الملائمة للسلطة وعما إذا كانت حقوق الفيتو لدى الدول الأعضاء يتعين الإبقاء عليها. وهناك أيضًا مناقشات لا تجد حلولاً حول الدعم الحكومى ومجالات تطبيقه. كما أن هناك موضوعًا آخر لم يجد حلاً وهو أن الاتحاد الأوربى يجب أن يمنح صلاحية لفرض الضريبة. ولا يزال هناك جدل حول المستقبل المعقد للعضوية فى الاتحاد الأوروبى مع إمكانية قبول دول من الكتلة السوفيتية السابقة.

كما أن مسائل الحكم التى تتخطى الحدود القومية لاتزال أيضًا فى الذاكرة عقب الأزمات الحديثة فى اقتصاديات العالم، التى أوضحت إمكانية تدفق الفائض عبر الحدود القومية. ويثير ذلك مسائل حول مستقبل النظام المالى ودور الهيئات التى تتخطى الحدود القومية مثل البنك الدولى وصندوق النقد الدولى. كما أن السلطة التى تتخطى الحدود القومية تشكل أيضًا قضية هامة فى التجارة الإلكترونية، حيث تكون التغيرات فى التكنولوجيا ذات دلالات هامة بالنسبة لتحصيل الضرائب وتنظيمها.

وكمثال نهائى، يجب أن نضع فى الاعتبار التدخل العسكرى الأخير فى البلقان، عندما أقر الناتو التدخل لاعتبارات إنسانية أكثر أهمية من احترام السيادة القومية، مما يجعل التخلي عن مجموعة المسائل المتعلقة بالأهمية النسبية للسيادة القومية مقارنة بالسلطة التى تتخطى الحدود القومية، وهى مسائل لم تبحث على نحو متكامل.

إن إعادة تنظيم الحكم هو أيضًا على الأجندة على مستوى الوحدات القومية الفرعية التى تطالب بمزيد من تقرير المصير المحلى فى دول كثيرة. ويمكن مشاهدة ذلك فى حالة التذمر الغاضب للحكم الذاتى للمجموعات العرقية فى أعقاب الانقلابات السياسة، مثلما حدث مع سقوط الاتحاد السوفييتى. ورغم ذلك، فإن التحرك نحو اللامركزية حاليًا فى المملكة المتحدة حيث سنرى حكمًا ذاتيًا إقليميًا فى ويلز وإيرلندا الشمالية وإسكتلندا، كل ذلك يمثل حالات أخرى وثيقة الصلة بالموضوع.

إن كثيرًا من التغيرات الرئيسية فى الجزء الأخير من القرن العشرين بدت وكأنها غير ممكنة فى فترة مبكرة. وعلى الرغم من أن النموذج الأوروبى له جذوره فى أوروبا النابوليونية، فإن التاريخ أوجد قوة يبدو أنها تشكل أساس التكامل بدرجة أكبر من النوع الذى شاهدناه فى فترة ما بعد الحرب. ومع ذلك، فإن النظرة التنبؤية من جانب العلماء الاجتماعيين – جون ميرنارد كينز – شكلت رؤية عن الهيكل المالى بعد الحرب العالمية الثانية أكدت على أهمية سلطة الحكم التى تتخطى الحدود القومية. ومن هنا، فإن التطور فى هذه المنطقة فى الخمسين سنة الماضية قد دخل عالم الممكن.

والحقيقة أن جميع المناقشات المعاصرة حول دور الدول القومية، تدور حول تضاؤل قوتها (ومن ثم أهميتها) بفعل مجموعة من التطورات الحديثة. وتذهب أكثر الآراء راديكالية إلى أن العصر الذى واكب معاهدة وست فاليا عام ١٦٤٨ حيث كان ينظر إلى الدول القومية على أنها قوة دولية مهيمنة، هذا العصر قد ولّى[1]. وسوف نناقش هنا أبعاد هذا الموضوع ونعمل على تطوير إطار مرجعى للتفكير فيه. ونستخدم هذا الإطار لفهم القوى الجاذبة نحو المركز والقوى الطاردة منه، وتأثيرها على الدول القومية وهذا ما سيكون أساس التأمل فى المستقبل.

وتفصل التحليلات فى هذا الفصل بعض العوامل الرئيسية التى تؤيد النظرية العقلانية (الرشيدة) عن بنية وتنظيم الحكم. وتكون العلاقات الخارجية بين الفاعلين فى مركز القلب من هذه العملية، أى الطريقة التى تؤثر بها الأفعال فى رفاهية الآخرين. وهناك علاقات خارجية عالمية تبرر التصرفات التى تتجاوز حدود الدول القومية. ناهيك عن تكنولوجيا تنظيم الحكم، أى تكاليف المعاملات والصفقات اللازمة لتنظيم القرارات الجماعية واتخاذها. والنقطة المهمة هنا هى الاتصالات ودعم وتقوية الوسائل التكنولوجية والموارد الممكنة للاقتصاد فى الدولة. كما أن تنامى الاقتصاد الكلى قد ينبئ بحق الدولة ذات السيادة فى الحكم والتشريع. وأخيرًا، يجب أن نضع فى الاعتبار مدى التنافر والتباين بين الأفراد فى أهداف ووجهات نظرهم. وسوف يكون من الصعب.

بالنظر إلى تكنولوجيا الاختيارات الجمعية – تنظيم القرارات الجمعية فى ضوء تنوع أهداف الفاعلين. ولذلك فإن المجتمع العالمى المؤلف من مشاعر مكثفة من الوطنية سوف يصعب تنظيمه بشكل جماعى بالنظر إلى ضعف هذه العوامل. وعمومًا، سوف أزعم أن التغيرات التنظيمية المعاصرة والمستقبلية يمكن فهمها فهمًا مفيدًا فى علاقتها بهذه العوامل.

مبادئ نظام الحكم:

إن التنبؤ بالمستقبل يحتاج إلى نظرية وبيانات. ولذا، يبدأ التحليل بصياغة إطار نظرى أولى سهل لفهم القوى التى تشكل بنية الحكم المثالية (١) عوامل خارجية موضوعية (إيجابية وسلبية)، أى أنشطة يؤثر بها فعل أحد الأفراد فى رفاهية وسعادة الآخرين، (٢) استغلال الاقتصاد الضخم (وفورات الحجم) فى تدبير المدخلات العامة الرئيسية، و(٣) التكنولوجيا المتاحة لتنظيم وتنفيذ الاختيارات الجماعية[٢]. كما ينبغى أن تعكس التطورات فى بنية الحكم طبيعية العوامل الخارجية، والاقتصاد الكلى والمقياس الاقتصادى وتكنولوجيا الاختيار الجماعى. وفى الصفحات التالية، نزعم أن التغيرات التكنولوجية والثقافية المقترنة باقتصاد عالمى ديناميكى، لها دلالات حول كل ما يشكل بنية وتنظيم الحكم فى المستقبل.

وتعد العلاقات الخارجية بين الفاعلين الاقتصاديين بمثابة القلب فى الفعل الجمعى. وفى الواقع توجد مجموعة من الأنشطة، يفرض فيها بعض الأفراد فوائدها وتكاليف على الآخرين من خلال أفعالهم. ومن الممكن أن تعمل القرارات الجماعية لتنظيم هذه الإجراءات على تحسين الناتج للجميع. ويتسع مدى العوامل الخارجية من آثار محلية حيث يتخلص أى فرد من القمامة فى الفناء الخلفى لمنزل أحد جيرانه، إلى تأثير عالمى مثل استخدام الوقود الحفرى فى دولة ما فينتج عنه ارتفاع شامل فى درجة الحرارة. ومن الممكن أن يظهر تأثير العوامل الخارجية بسبب التكنولوجيا أو القيم. فمثلاً نجد أن إعادة التوزيع يصب فى الصالح العام إذا اهتم فرد ما برفاهية وسعادة الآخرين، سواء أثَّر ذلك على حياته الخاصة أم لا. كما أن القيم الثقافية تعد مصدرًا هامًا فى تأثير العوامل الخارجية. ولذا، فإن الفرنسيين يهتمون بالمحافظة على لغتهم على أساس أن ذلك يصب فى الصالح العام الوطنى، إلا أن أهمية ذلك يعتمد على الشعور القوى بهذه الأفضيلة فى أرجاء الوطن. وتنشأ الاهتمامات العامة الكثيرة فى الدول القومية من القيم المشتركة، التى أوجدت ما أسماه أندرسون (١٩٩٠) المجتمعات الخيالية. ومعظم الدول لديها رموز قومية مهمة تحاول جاهدة المحافظة عليها.

وتؤكد المداخل الاقتصادية إلى التدخل الحكومى على أهمية العوامل الخارجية فى تشكيل وصياغة هذا التدخل. ويعزى إلى بيجو (١٩٢٨) الرأى القائل بأن هناك مجالاً للضرائب والقوانين التى تكبح الأفعال الضارة وتشجع على الأفعال المفيدة. كما أن النظرة التقليدية تؤكد أن الحكومات سوف تحتاج إلى قوة قسرية لتنفيذ تلك الحلول مادام أن كبح السلوك يحتاج إلى أن يفرض بالقوة لدفع الضرائب أو الالتزام بالنظم والقوانين.

وقد قام رونالد كوس فى أحد البحوث القوية فى الخمسين سنة الماضية بتحليل هذا الرأى فى مقالته بعنوان "مشكلة التكلفة الاجتماعية (١٩٦٠)، وزعم كوس أن المفاوضات الخاصة بين الأطراف المعنية يمكن أحيانًا (فى ظروف متطرفة) أن تتجنب الحاجة إلى الحكومة، وهو إجراء يتسم بالتحدى للانتقال السهل من تحديد الآثار الخارجية للأفعال إلى سن القوانين الحكومية. وتعد نظرة كوس نظرية إيجابية ذات قيمة، ويبدو أن هناك عدة منظمات فى العالم تخدم الغرض الموصوف آنفًا. فمثلاً، ينظم المحامون والأطباء الأمور الخارجية التى تحكم أدائهم بما يحول دون إساءة بعض الأفراد له. وأزعم فى الصفحات التالية أن المجال الذى يرتبط بمنظور كوس ارتباطًا وثيقًا يتمثل فى فهم أنواع الاتفاقيات التى أبرمت بين الدول ذات السيادة.

وتبرز نظرية كوس قضية الحكم المثالى القائم على اتفاقيات طوعية (إرادية) بين الأطراف المعنية؛ لتحقيق مكاسب متبادلة وسواء تعلق الأمر بدولة واحدة يؤثر التلوث الصادر منها على غابات دولة أخرى، أو بصوت مذياع أحد الأفراد بما يزعج جاره، فإن حدوث تسوية بالتفاوض الإرادى، يمكن من حيث المبدأ أن تعطى ثمار حلول فعالة دون اللجوء إلى قوة قسرية.

وتوجد أسباب وجيهة عن أسباب انهيار هذا النموذج. أول هذه الأسباب وجود مواقف عديدة تؤثر فيها هذه العوامل الخارجية على عدد كبير من الأفراد، تكون فيها المفاوضات متعددة الجوانب مستحيلة. وثانى هذه الأسباب وجود مواقف لا تتوفر فيها معلومات كافية بين الأطراف المتفاوضة، بخصوص أثر العوامل الخارجية وفوائدها

وتكاليفها. وثالث هذه الأسباب أن يكون الإطار التشريعى الذى يحدد المسئوليات غير متطور بالكامل. وتلك هى فى الغالب حالة التفاوض بين الدول، عندما تكون المحاكم الدولية قد حددت السيادة فى الحكم والتشريع فى حالة خرق أحد الأطراف للاتفاقيات. وقد يكون أيضًا من الصعب الكشف عن حدوث خرق لهذه الاتفاقيات.

وهذا يفسر أسباب عدم تنظيم الحكم فى الواقع على أساس الخطوات التى حددها كوس. كما أن أنواع الاجتماعات التى عقدت فى إنجلترا الجديدة، يمكن أن تكون نسخة من اجتماعات بعض الهيئات المتخصصة أو الأقسام الأكاديمية. ومع ذلك، توجد جوانب قصور فى نظرية كوس بوصفها نظرية تنبؤية فى الحكم.

ويساعد ذلك على تفسير ملمح أساسى من ملامح نظم الحكم العالية التى تعتمد على أنظمة السلطة التفاوضية. ويصف ذلك موقف يكلف فيه عضو أو أكثر من أعضاء نظام الحكم بتنظيم العلاقات الخارجية بين أعضائها. ومن الضرورى - بسبب السلطة التفاوضية- تصميم آليات يتم بموجبها اختيار الأفراد المفوضين بالسلطة، وأن يكونوا عرضة للمحاسبة على أعمالهم. وفى حالة الحكومة هناك اتفاق على نطاق واسع على أن بعض أشكال العملية الانتخابية تشكل أساسًا للسلطة التشريعية والنظم الديمقراطية النيابية.

ويمكن فهم السلطة التفاوضية على أنها استجابة لقوتين مهمتين: الحاجة إلى الخبرة فى اتخاذ القرار، وتكاليف تنفيذ سياسة ما، وكما لاحظنا من قبل، فإن نظرية كوس المثالية تحطمت فى حالة العوامل الخارجية متعددة الجوانب؛ بسبب صعوبات التواصل بين الأطراف المعنية بعضها ببعض. ولذا، فإن التفاوض فى اتخاذ القرارات يجعل تدفق هذه المعلومات غير ضرورى. ويعد التفاوض مهمًا لأنه يتيح للأفراد تنظيم خبراتهم فى حل مشاكل معينة خاصة بالسياسات. ويمكن وصف أبنية السلطة التفاوضية فى أبعاد رأسية وأفقية. ويكون الوصف مفيدًا فى ضوء ثلاث طبقات رئيسية لنظام الحكم طبقًا لمستويات حدوث العوامل الخارجية. فالمستوى الأدنى يمثل العوامل الخارجية المحلية مع أمثلة واضحة مثل نظافة الشوارع والحماية من الفيضانات ومكافحة الحرائق، ومن

المفيد أن يكون تنظيم الاستجابات الحكومية إزاء هذه المشاكل على المستوى المحلى متسقا مع السلطة التفاوضية المحلية التى تنظم الأمور الخارجية. وقد يكون للأفراد تفضيلات ورغبات خاصة تنعكس على الخدمات المحلية، ويكون من الأسهل على متخذى القرار أن يكونوا عرضة للمحاسبة على أدائهم على المستوى المحلى. وهذا لنمط فى التنظيم موجود فى معظم المجتمعات. ويكون لدى مثل تلك الحكومات القوة على فرض الضرائب على المواطنين، وتنظيم أنواع معينة من السلوك الناجم عن العوامل الخارجية.

وإذا كان الأفراد وعوامل الإنتاج يتحركون عبر الحدود التشريعية، فإن هناك احتمالاً قويًا لتضاؤل الأمور الخارجية التى تدار محليًا، وذلك لأن الأفراد يمكنهم التحرك استجابة للضرر أو الفائدة التى يتلقونها من أفعال الآخرين. ولذا، فإن العمل الذى يعود بالنفع فى أحد التشريعات سوف يحث على الارتحال والهجرة، التى تؤثر سلبًا وإيجابًا على نوعية هذا التشريع وتلك المناطق التى يتحرك منها الأفراد، وهذا بالتحديد المنطق الذى يكمن خلف وجهة النظر، التى تنادى بأن التكامل الاقتصادى والسياسى مترابطان ارتباطًا وثيقًا. فعندما تفتح الأسواق للسلع والخدمات، فإن مجموعة من الاختيارات السياسية داخل النظام التشريعى تؤثر فى الآخرين. ومن هنا، فإن ازدياد تحرك البشر والبضائع والموارد سوف يعمل على زيادة الترابط بين التشريعات، ويجعل من الطبيعى تنظيم الحكم على مستوى أعلى. كما أن انتقال رؤوس الأموال داخل الاتحاد الأوروبى أصبح حرًا نسبيًا. ونظريًا، فإن تحرك العمال وانتقالهم من بلد لآخر أصبح حرًا أيضًا. ومع ذلك، فإن العمالة المندفعة تتميز بضعف مستواها نسبيًا. ومع ذلك، فلو ازداد هذا التدفق فى المستقبل (وهو مؤكد) فسيكون له تأثير كبير على السياسات الاجتماعية وسياسات سوق العمل. ولن يمضى وقت طويل حتى يكون بإمكان الدول أن تختار سياستها المتعلقة بشبكة الأمن الاجتماعى، دون أن تضع فى الحسبان آثارها على الهجرة مع تهديد شبح "الانحدار نحو القاع". وبالنسبة لطلاب الولايات المتحدة الذين يدرسون السياسة الاجتماعية، فإن مثل تلك المناقشات تبدو مألوفة، وتبرر الإجراءات الفيدرالية فى هذه المجالات.

أما الطبقة التالية فى التدرج الرأسى فتختص بتنظيم الأمور الخارجية القومية. وتتضمن الأمثلة هنا الرغبة فى المحافظة على الثقافات القومية وإدارة السياسة النقدية.

وهذه الأخيرة مهمة منذ أن كانت الدول القومية تحتكر عملة وطنية، بحيث تتحكم فى الصفقات والمعاملات فى الاقتصاد وفى الحقوق الخاصة بسك الذهب أو الفضة. ويولد ذلك مشكلة مهمة مشتركة بين المواطنين تتعلق بامتلاك المحافظة على عملة يتم إدارتها على نحو جيد. كما أن مساواة الأمم بالعملات بهذه الطريقة يعد نوعًا من التضحية، وهو واضح فى التجربة الأوربية. أما السلطة التفاوضية المختصة بإدارة الأمور الخارجية القومية فإنها تعد شكلاً من أشكال الحكومات القومية.

أما الطبقة الأعلى للأمور الخارجية فهى تتجاوز الحدود القوية بدرجة مناسبة، وتسود بشكل متزايد فى الأحداث المعاصرة، سواء من خلال ارتفاع درجات حرارة المناخ عالميًا أو الأزمات المالية، كما تختص بالمواقف التى تؤثر فيها الأنشطة التى تحدث فى دولة ما على مواطنى دولة أخرى.

إن المعاهدات بين الأمم بشأن تنظيم الأمور الخارجية التى تتجاوز الحدود القومية، تقترب من النموذج المثالى الذى طرحه كوس؛ مادام أن هذه المعاهدات تمثل مساومة بين الأمم. وربما كان هذا النظام من نظم الحكم الذى يتجاوز الحدود القومية هو الأقدم. ومما لا يدعو للدهشة أن هذه العوامل الخارجية التى تولدت نتيجة للتهديد بإجراءات عسكرية يجب استيعابها داخليًا بالنظر إلى تكلفة نشوب الحروب. ورغم ذلك، فإن المعاهدات التى لا تختص بالصراع العسكرى والمعاهدات المتعلقة بالضرائب، تعد مثالاً على نظم الحكم التى تتجاوز الحدود القومية فى فرض الضرائب (خاصة العوامل المتحركة للإنتاج). ويعد بروتوكول مونتريال، الذى ينظم استخدام الكلوروفلورو كربون مثالاً جيدًا على نظام الحكم المبنى على المعاهدات.

وعندما تظهر المعاهدات لتصير حلاً طبيعيًا لأمور الحكم، فإنها تكون قاصرة بشكل حاد فى مجالها وفاعليتها. ويتضح ذلك بشكل جلى فى تاريخ الولايات المتحدة. ويزعم إينمان وروبينفيلد (١٩٩٧) إلى أنه يمكن النظر إلى دستور الولايات المتحدة على أنه استجابة لفشل مواد الاتحاد الكونفيدرالى، فى إنجاز اتفاقية الدفاع بين الولايات المستقلة حديثًا[٣]. كما أن القوة المتزايدة للحكومة الفيدرالية الأمريكية وارتباطها ببرامج التأمين

الاجتماعى، يمكن إرجاعها إلى حقيقة أن اتفاقيات التعاون بين الولايات أصبحت صعبة بشكل متزايد فى عصر ارتفع فيه معدل البطالة.

ويمكن مواجهة الفشل إلى حد ما فى نموذج الحكم الذى يتجاوز الحدود القوية، إذا تولته هيئة قضائية كبيرة بمفردها وأخذته على عاتقها وتصرفت كرجل شرطة، وهذا هو النموذج المهيمن للعلاقات الدولية (انظر Gipin 1987)، وأن هناك خلافًا على أن هذا النموذج يصف تطور الحكم الدولى الناجح بشكل أفضل من نموذج الاتفاقيات التطوعية. إن نجاح معيار الذهب القياسى فى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، اعتمد على قوة الحكومة البريطانية فى فرض هذا المعيار القياسى فى ضوء وصفها كقوة دولية[٤]. وقد ركز التعاون الاقتصادى والسياسى بعد الحرب بين الدول الرأسمالية من بريتون وودز إلى كوسوفو، على هيمنة الولايات المتحدة كقوة اقتصادية وعسكرية كبرى. ومع ذلك فإن هذه القوة لها حدود واضحة وظهرت بصورة جلية نتيجة فشل الولايات المتحدة فى النهوض بتصاريح الابتعاث التجارى بعد قمة طوكيو. وقد رسم ذلك صورة لنظام حكم يتجاوز الحدود القومية، تنبثق من نموذج كوس الخاص بالتسويات التفاوضية التطوعية.

وعلى الرغم من كل ذلك، فإن البناء المؤسسى يعد أمرًا مهمًا فى نظام الحكم الدولى حيث إن المؤسسات التى تتجاوز الحدود القومية تكتسب سلطة حقيقية على الدول القومية. وهنا، يمكن أن نوضح التباين بين نموذجين أساسيين مختلفين، حسب الطريقة التى تكتسب بها الهيئات متجاوزة الحدود القوية سلطتها. وأولها النموذج الشائع الذى يتمثل فى السلطة التفاوضية غير المباشرة، حيث تكمن قوة اتخاذ القرار فى الهيئة التى تتجاوز الحدود القومية، بينما تظل السيادة فى قبضة الدول القومية. وتعمل كل من الأمم المتحدة ومنظمة التجارة العالمية جنبًا إلى جنب على هذا الأساس. كما أن مفوضى الاتحاد الأوروبى يعدون مثالاً آخر على السلطة التفاوضية فى هذا النموذج.

ويبدو هذا الشكل فى أشكال السلطة التفاوضية شبيهًا بالبناء المثالى لنظام الحكم، الذى يتجاوز الحدود القومية مع الالتزام بالمحافظة على أهمية وسلطة الدول القومية. إلا أنه

توجد نقاط ضعف، أولها أن سحب السلطة يمكن أن يحد من مجال الإجراء الحاسم إذا لزم الأمر. ففى الاتحاد الأوروبى نجد أن الفيتو القومى يقيد مبادرات السياسة الرئيسية على المستوى الأوروبى. إلا أن إضعاف تأثير سلطة الدول القومية يثير سؤالاً حول المحاسبية. إن التفويض بالسلطة ثم سحبها دون أى نوع من الاختبار الانتخابى المباشر (أو اختبارات المحاسبية) يبدو أنه إجراء غير ديموقراطى. وبذا، فإن نماذج السلطة التفاوضية بالتطبيق على الاتحاد الأوروبى، تكون فى الغالب عرضة للتهديد من جانب هؤلاء الذين ينظرون إليه على أنه غير ديمقراطى. ومن ينظرون إليه على أنه انتقاص للسلطة الحقيقية.

وتكشف الخبرات المتصلة بالأمم المتحدة عن مثالب فى النظام القائم على السلطة التفاوضية غير المباشرة، كما أن توزيع قوة الفيتو فى مجلس الأمن أوجد الحاجة إلى إجماع فى الرأى بين من بيدهم استخدام هذه القوة قبل اتخاذ أى إجراء. ورغم الدور الذى يدعو للإعجاب الذى قامت به الأمم المتحدة أثناء فترة الحرب الباردة، فإنها نادرًا ما تظهر فى صورة الفاعل النشط فى حل المشكلات العالمية. كما أن قدرتها على التصرف بحسم وبسرعة تميل غالبًا إلى الحلول الوسط، ومن المعروف فى هذا الصدد أن الأمم المتحدة كانت إلى حد ما تقف موقف المتفرج أثناء مشكلة كوسوفو عام ١٩٩٩.

إن نظام الحكم الذى يتجاوز الحدود القومية والذى يتمتع بسلطة تفاوضية مباشرة، هو الإجابة المنطقية للاهتمامات الأخيرة بنظم السلطة غير المباشرة. إلا أنه لكى تكون هذه السلطة فعالة على المستوى، الذى يتجاوز الحدود القومية، فإن الأمر يتطلب إيجاد وسائل للمحاسبية والتى تطبق حاليًا على أسس ديمقراطية فى الدول القومية، مع تفويض السلطة للإشراف على قادة الحكومات الوطنية. وفى الوقت الذى يبدو فيه هذا الرأى بمثابة خطوة منطقية فى تطور الاتحاد الأوروبى، فإنها أبعد ما تكون عن إثارة الجدل والخلاف.

كما أنه من الضرورى أن نؤكد على أهمية أن الاتحاد الديموقراطى الأكثر قوة فى العالم (الولايات المتحدة الأمريكية)، قد أسس على قرنين أو يزيد من التكامل السياسى والاقتصادى، وأن المسئولية النسبية للولايات عن المجالات الرئيسية للسياسة لاتزال موضع جدل وخلاف. وفى الواقع، فإن تعاقد الجمهوريين مع أمريكا التى تنظر إليهم على

أنهم سيطروا على الكونجرس عام ١٩٩٤ نتج عنه حركة رجعية مهمة مفاجئة ضد سلطة الحكومة الفيدرالية. وفى الوقت الذى كان فيه الاتجاه العام يسير نحو المركزية، إلا أنه لم يكن يسير على وتيرة واحدة.

وفى حالة الإقرار بأن الولايات المتحدة تسير على النمط الأوروبى، فإن ذلك سيظل موضوعًا رئيسيًا للمناقشة فى المستقبل. إن القرار الخاص ببرلمان أوروبى ينتخب انتخابًا مباشرًا لإثارة حماسة اللجنة الأوروبية عام ١٩٩٩، يعد بمثابة عهد جديد فى التكامل الأوروبى مع نفوذ أعظم لسلطة تفاوضية قياسًا على منح السلطة بالتعيين. إلا أن الاتحاد الأوروبى ينقصه نظام حقيقى للسلطة التفاوضية المباشرة، وأن الجهود التى بذلك التفاوض حول معاهدة نيس عام ٢٠٠٠ قد أحرزت نجاحًا محدودًا.

ويعتمد شكل الحكومة التى تتجاوز الحدود القومية على مجموعة من الدول التى تختار تشكيل تحالف فيما بينها. ويشتمل العالم حاليًا على خليط من المؤسسات التى تتجاوز الحدود القومية تضم مجموعات مختلفة من الأعضاء. ويبدو ذلك مفهومًا بناء على الحد الذى تتفق فيه هذه المؤسسات مع المصالح المشتركة عبر الحدود القومية، إلا أنه من الصعب الادعاء بأن هذا هو العنصر الوحيد. إن تكاليف الصفقات والمعاملات فى تنظيم التعاون ترتفع فى وجود عدد كبير من الأمم، ومن السهل مراقبته وفرض إجراءات فى وجود عدد قليل من الأعضاء، كما أن علاقات الثقة على المدى الطويل تعد مهمة فى حالة غياب المؤسسات الدولية لدعم وتقوية الاتفاقيات.

وحتى الآن، لا تزال المنافسة تنصب أساسًا على البنية الرأسية للحكم، غير أنه توجد مواضيع مهمة تتعلق بالتقسيم الأفقى للمسئولية، وإذا كانت معظم طبقات نظام الحكم (المستوى الأدنى الذى يتجاوز الحدود القومية) حكومة مركزية (ومجلس تشريعى منتخب انتخابًا مباشرًا أو هيئة تنفيذية)، فإن هناك أسئلة مهمة حول مدى اتساع مجال عمل الحكومة فى هذه الطبقات. ويوجد فى الولايات المتحدة – على غير العادة – انتخابات منفصلة للقضاة والمشرعين فى عدة ولايات. كما أن هناك مجالاً لمبادرات المواطنين، حين يقوم الناخبون بتقديم الاقتراحات التشريعية مباشرة للاقتراع عليها، انظر: (Bonyer Donoron and Tolbert1998) لمزيد من المناقشة.

وعلى النقيض من نظام الحكم القومى والقومى الفرعى، فإن نظام الحكم متجاوز الحدود والقومية وظيفى بشكل نمطى تمامًا وبأنظمة منفصلة للحكم، تتعامل مع أنماط خاصة فى القضايا. ولدينا سلطات منفصلة تتعامل مع السياسة التجارية والسياسة البيئية وتنسيق السياسة الاقتصادية. وكل من تلك السلطات أو الهيئات يتم محاسبتها على أدائها فى هذا المجال فقط.

ويرجع السبب فى هذا الاختلاف المهم بين الأبنية الأفقية للحكم، إلى إمكانية وجود تدفق هام بين الأنشطة على المستوى القومى الفرعى وهى غير موجودة عند المستوى الذى يتجاوز الحدود القومية، وهى حقيقة لا مراء فيها. كما أن بنية القيود على ميزانية الحكومة معناه، أن إنفاقًا أكبر على نشاط واحد يعنى تقليل هذا الإنفاق على نشاط آخر، وهذه مشكلة تظهر بسهولة إذا منحت عدة مؤسسات كثيرة السلطة فى فرض ضريبة معينة على المواطنين.

إن الميزة الرئيسية لنظام الحكم على أساس وظيفى هو إمكانية تحسين وسائل محاسبة المسئولين على أى موضوع، وعلى سياسات الحكومة التى تعكس أذواق الغالبية من المواطنين. ويكمن الخطر فى شكل من أشكال الشعوبية **Populism** الذى يهزم نفسه بنفسه فى النهاية. فمثلاً، يمكن لمنظمى الانتخابات أن يحافظوا على خفض الأسعار، ولكن نتج عن ذلك صناعة للكهرباء تعانى من الحرمان الشديد من الموارد اللازمة للتجديد) (**Besley and Coate 1999**، بل ربما تهدد بإمكانية العودة إلى الانتقاد العام أو أشكال أخرى من العقاب الشعائرى، كنتيجة للسماح للشعور الشعبى لأداء دور فى اختيارات السياسة(٥). وهناك من يهتم بالإعياء الديمقراطى عندما يسأل أفرادًا ليست لديهم خبرة أمام جمهرة من الناس حول مواضيع محددة. ومع ذلك فإن الابتكارات فى تكنولوجيا المعلومات سيكون لها أثر بالتأكيد على العملية الديمقراطية، ومن الممكن أن تعزز وتدعم المجال أمام الأفراد لاكتساب الخبرة فى الحكم على الاقتراحات المتعلقة بالسياسات.

ويلعب اقتصاد الوفرة دورا مهمًا فى تحديد شكل الحكومة وعملها. وهناك مجالات محددة (الدفاع كمثال واضح) تحتاج فيها الولايات الأكبر إلى إنفاق أقل على أساس الفرد

عندما تندمج في اتحاد مع الولايات الأخرى. ومن سمات الصالح العام أن المنافع لا تنقص في حالة تطبيق تشريعات كثيرة، بينما تتوزع التكاليف على أكبر قدر من السكان. ويبدو هذا الادعاء ضعيفًا فى الواقع، ورغم ذلك، فإن التغيرات التكنولوجية قد تؤثر فى صدق هذا الادعاء. وأفضل مثال على ذلك تطور تكنولوجيا البث الإذاعى والمرئى التى تجسد فوائد السلع والخدمات بما يوجد مبررًا للتهافت عليها، إلا أن التكنولوجيا الحديثة تجعل ذلك مقصورًا على القادرين على دفع أثمانها. فإذا كان المنع مستحيلاً، فإن الحجة وراء الأسواق الإعلامية أصبحت حجة قوية، طالما أن المنفعة تعود على كل فرد مع توزيع التكاليف على كافة السكان، ومع ذلك فإن المنع قد أوجد إمكانية توافر عدة قنوات متخصصة. ولذا، فإن التذرع بالتليفزيون الوطنى (دون التليفزيون الفضائي) ومحطات الإذاعة الأرضية القائمة على أساس اقتصاديات الوفرة أصبحت الآن حجة ضعيفة[٦].

ومعظم أشكال نظم الحكم لها رابحون وخاسرون، وتحاول أبنية نظم الحكم إيجاد وسائل شرعية بحيث يتمكن الاختيار الجماعى من فرض خسائر على مجموعات معينة من السكان، ويتمثل جوهر حكم الأغلبية فى فكرة مفادها أن تلك الخسائر يمكن أن تمس نصف السكان. وبصفة عامة، فإن تطابق الأهداف يعتبر عاملاً مهمًا فى تحديد مجال العمل الجماعى، عن طريق وسائل آمنة مثل تقليل إمكانية حدوث صراع بموجب نظام يشبه حكم الأغلبية.

إن المجتمعات التى تتصف بقدر كبير من التنوع الثقافى واللامساواة لا يوجد فيها أساس للعمل يقوم على الاجتماع. وبذا، فإن رغبة أمة ما فى قبول سلطة وهيمنة تتجاوز الحدود القومية، يعتمد على درجة انسجام وتطابق الأهداف فى مجال ما من النشاط مع أهداف نشاط آخر. وتوجد أمثلة عديدة توضح أن التنوع يعوق عملية التطور السياسى، فالنزعات القومية فى أوروبا تعد بمثابة الرمال التى تسير فوقها عجلات للتكامل الأوروبى. كما أن صعوبة تنظيم التعامل على أوسع نطاق مع قضايا البيئة، يحول دونها ما يتعلق بالاختلافات الكبيرة فى الدخل الفردى بين الدول.

وبالنظر إلى وجود مجموعة خاصة من العوامل الخارجية والتكنولوجيا للاختيار الجماعى، فإننا نتوقع أن تعكس بنية نظام الحكم الناشئ عنها انسجام وتطابق الأهداف. وفى حالات معينة عندما ترغب مجموعات خاصة فى ألاّ تقدم تنازلات، فإن العمل الجماعى الفعال يصير مستحيلاً(٧).

وفى وجود مجموعة معينة من الأساسيات المرتبطة بالعوامل الخارجية والسياسية وتكنولوجيا العمل الجماعى، فإن المدى الذى يمكن من خلاله تحديد المكسب من العمل الجماعى الذى يمكن تحقيقه سوف يعتمد على درجة متابعة أهداف مختلفة. ولذا، نتوقع دورًا أعظم لأبنية نظم الحكم التى تتجاوز الحدود القومية فى مجالات تدرك فيها الأمم مصالح مشتركة. وهذا ما يكمن وراء النشاط المثير بشأن الاتفاقيات الدولية الخاصة بالبيئة فى السنوات الحديثة.

ولا يوجد هذا النموذج المثالى لبنية نظام الحكم فى عالم يتصف بتعدد المصالح والقيم، وبعض هذه الأبنية سوف يكون أفضل لبعض المواطنين. وسوف يعتمد قبول أى من هذه الأنظمة على صالح وقوة جماعات الصفوة لبسط آرائهم. ومن الممكن أن تؤدى المصالح القوية الراسخة – خاصة فى ظل التعددية – إلى إغلاق التحرك تجاه نظام حكم يتناغم ويتآلف مع القوى الموصوفة سابقًا. وتدلنا التجارب على أن التغيرات الحقيقية ممكنة. وسوف نعود إلى دور الهويات الجماعية فى الجزء التالى.

قوى تشكل المستقبل:

بعد أن وضعنا مبادئ الحكم التى تشكل وظائف الحكومة، فإن الخطوة التالية فى الوقوف على التغيرات الرئيسية فى العالم التى سوف تؤثر على بنية نظام الحكم. وربما تكون أكثر القوى تأثيرًا على تشكيل وصياغة البنية المستقبلية للحكم تغيير طبيعة العوامل الخارجية. وتوجد ثلاث طرق واضحة تحدث فيها هذه التغييرات، أولها أن التكنولوجيا يمكنها تغيير المدى الذى يمكن للفرد أن يؤثر فى أفعال الآخرين مثل اختراع الأسلحة النووية. وثانيها أن القيم يمكن أن تتغير وتتبدل عندما يقرر الأفراد مدى تأييد موضوع معين

ذى اهتمام مشترك. كما أن المدى الذى يختار فيه الأفراد أن يتوحدوا مع أمة أو مع مجموعة عرقية يعد حالة وثيقة الصلة بالموضوع. وثالثها أنه من الممكن ظهور قضايا جديدة تؤدى إلى إعادة ترتيب إجراء معين، مثلما يحدث عندما نطور القدرة على اكتشاف ارتفاع درجة الحرارة العالمية أو العواقب المترتبة على الأمطار الحمضية. وبذا، فإن العوامل الخارجية للتلوث التى كانت ينظر إليها فيما مضى على أنها عوامل محلية، أصبحت الآن عالمية.

إن الأهمية المتزايدة للعوامل الخارجية العالمية من المحتمل أن تظل التحدى الرئيسى لفاعلية الدولة القومية فى المستقبل. وفى سياق التغير التكنولوجى، فإن ذلك يشمل الآثار التى لا يمكن تجنبها والتى تنشأ من تغير المناخ العالمى، وهو الأمر الذى يقوم ويدعم الحاجة إلى تنظيم قواعد استخدام الطاقة والتلوث على المستوى العالمى. وينبغى اتخاذ إجراء جماعى أبعد من عقد قمم عالمية شاهدناها حتى الآن، وسوف يتطلب ذلك إيجاد هيئات عالمية تكون على علاقة وطيدة دائمة مع السلطة التفاوضية لبلورة السياسات. وسوف يكون من الضرورى إشراك الدول النامية فى هذا المضمار؛ بتقوية نظام المساعدات الدولية كآلية للتعويض عن التكاليف التى ستفرض عليها نتيجة هذه العملية، مع ضرورة تسهيل إذا كان المستقبل يحمل فى طياته حلولاً علمية أفضل من التكاليف والمنافع المتصلة بالعوامل الخارجية العالمية. إن صعوبة القيام بتنبؤات صادقة يجعل إثارة الرأى العام مهمة صعبة. كما أن المستقبل يحتاج إلى تعاون أفضل بين العلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية فى هذا الميدان من أجل فهم ردود الفعل السياسية.

وهناك مجال آخر يكون فيه عمل الهيئات العالمية فى المستقبل محتمًا ولا غنى عنه وهو تنظيم التجارة الإلكترونية. ومن المتوقع حدوث انطلاقة ضخمة للتجارة عندما تدار بهذه الطريقة. إنها التكنولوجيا التى تظهر عدم احترام لأى حدود تشريعية أو قضائية. هذا بالإضافة إلى أنه من الصعوبة بمكان تحديد موقع ما فى حالة حدوث صفقات كثيرة، وهذا له تأثيرات ضخمة فى مجالى القانون وفرض الضرائب، إن القوانين الخاصة بالقذف والتشهير ونشر الكتابات أو الصور البذيئة وعدم احترام حقوق النشر كلها مهددة من قبل الإنترنت. وهناك بعض الدلائل الواضحة على أنها مصدر من مصادر التهرب الضريبى فى الولايات المتحدة (Goolsbee 1998) وسوف يحتم المستقبل ضرورة إيجاد تكامل أعظم للأبنية التشريعية للتعامل مع هذه الأمور.

وليست العوامل الخارجية طبقا لطبيعة التغير فى التجارة العالمية ونظام الدفع واضحة المعالم. وحتى الآن، فإن الموجة الرجعية ضد أزمة شرق آسيا لا تزال ماثلة فى الذاكرة لأغلب الاقتصاديات المنغلقة. وبإلقاء نظرة خاطفة على المائة سنة الأخيرة من تاريخ العالم، فإننا نجد دليلاً مقنعًا بأن التحرك تجاه الانفتاح ليس أمرًا يصعب الوصول إليه. لقد كانت التجارة العالمية ونظام المدفوعات أكثر انفتاحًا فى عام ١٩٠٠ عما كانت عليه عام ١٩٥٠ (انظر: **Obstfeld 1998**)، وتسليمًا بالمقدمة المنطقية بأن المكتسبات المعاصرة من الانفتاح الاقتصادى ستظل باقية، فإنه من الواضح أن الأمم ستتعرض بشكل متزايد لصدمات حدثت فى أجزاء أخرى من العالم، مثلما كان ذلك جليًا فى روسيا وشرق آسيا فى أواخر التسعينيات. كما أنه من الواضح أن الاتجاه نحو الانفتاح يتوقف على إيجاد حلول عملية للتعامل مع المتغيرات الخارجية العالمية التى أوجدتها. وإذا شهد المستقبل مزيدًا من الانفتاح على أحداث العالم، فإننا نتوقع أن نرى مؤسسات دولية قوية (مثلما حدث فى أوروبا فى السنوات الأخيرة)، وتضاؤلاً موازيًا فى أهمية الدول القومية، أما الشكل أو الصيغة التى يأخذها نظام الحكم الذى يتجاوز الحدود القومية فإنه يحتاج إلى التأمل والتفكير. وبرغم الاقتراب من خمسين عامًا على التكامل الاقتصادى، فإن الاتحاد الأوروبى لا يزال غير راغب فى خلق هيئة ذات سيادة تستمد شرعيتها مباشرة من شعوب أوروبا، إلا أن التحرك صوب هذا الاتجاه يبدو واضحًا.

إن الانفتاح الزائد قد يهدد قدرة الدول القومية على التعامل مع شبكات أمان فعالة. ويزعم رودريك (١٩٩٨) أن الدول الأكثر انفتاحًا فى التجارة لديها حكومات قوية؛ بسبب الحاجة لحماية مواطنيها ضد الصدمات التى تنشأ من الانخراط فى الاقتصاد العالمى. ولذا، فإن الدول التى هى فى أشد الحاجة لشبكات أمن سوف تجد صعوبات جمة فى دعمها. ويتفاقم هذا الوضع فى الاتحاد الأوروبى على أساس أن تنقل السكان يؤدى إلى احتمال انحدار الحماية الاجتماعية إلى مستوى أدنى. وتؤدى هذه المزاعم إلى أن الاقتراح الخاص بمد مظلة الحماية الاجتماعية سوف يتطلب عملاً جماعيًا على المستوى الدولى.

ويبدو أنه من غير المحتمل أن هذه الإجراءات ستكون ممكنة على المستوى العالمى. إلا أنه من المحتمل أن يكون التعاون الدولى فى مجال الحماية الاجتماعية ممكنًا على

مستوى الاتحاد الأوروبى. ومع ذلك، فإن الخلاف والجدل المحيط بالفصل الاجتماعى فى معاهدة ماستريخت، يقترح بأن الاتحاد الأوروبى قد قطع شوطا بعيدًا فى تطوير خطة مقبولة للتكامل الخاص بالحماية الاجتماعية. ومن المحتمل أن تكون له الأولوية إذا دعمته الهيئة المنتدبة المباشرة. كما نتوقع رؤية مثّل تلك الإجراءات فى تنظيم مستويات للحماية الاجتماعية فى منظمات تجارية إقليمية أخرى مثل نافتا**Nafta** وميركوسر**Mercusor** دون الاقتراب من موضوع تشجيع حرية انتقال العمال بين الدول الأعضاء.

وهناك تطورات عديدة فى نظم الحكم التى تتجاوز الحدود القومية سوف تعتمد على قوة الولايات لتقويتها ودعمها. وإذا شهدت الخمسون سنة القادمة تناقصًا كبيرًا فى القوة الاقتصادية للولايات المتحدة، دون ظهور قوة لها رغبات وموارد مشابهة لمراقبة وفرض ترتيبات دولية، فإن ذلك سوف يشكل أساسًا للتشاؤم. وسوف يكون البديل تطوير مؤسسات تتجاوز الحدود القومية بسلطة تفويض مباشر. أما بالنسبة للاتحاد الأوروبى كاستثناء مهم، فلا توجد أسس سليمة لتوقع مثل هذه التطورات خلال العشرين سنة القادمة. أما الحل الصعب حاليًا فإنه يعتمد بدرجة كبيرة على قوة الولايات المتحدة – إذا لزم الأمر– وهو يمثل حلاً جزئيًا. إن التقدم على هذه الجبهة محتمل فقط عندما يكون واضحًا، أن الإجراءات التى تتمركز حول الدول القومية ذات السيادة لم تعد قابلة للتطبيق. ورغم ذلك، توجد مجالات (مثل منظمة التجارة العالمية) أحرزت تقدما ملموسًا. كما أنه من الواضح إمكانية إنجاز الكثير مع هذه المنظمة بمقارنتها بما تم إنجازه من قبل دول مستقلة تستخدم فقط التهديد بالحرب التجارية لدعم التعاون.

إن القوى التى تم وصفها آنفًا سوف تقوض قوة ونفوذ الدول القومية. والحقيقة أن عصر الدول القومية مصيره إلى الزوال فى الوقت المحدد. ولكى نشاهد ذلك، علينا أن نذكر أنفسنا بأن فكرة الأمة والقومية فكرة حديثة نسبيًا، وانطلاقًا من مبادئ نظام الحكم المذكورة آنفًا فإن منطق هيمنة الدول القومية يبدو ضعيفًا. ومن الأمور الرئيسية بين العناصر الخيرة الوطنية هناك، الهويات الثقافية والقومية المتأصلة عبر التاريخ والأدب والأساطير. ومما لاشك فيه أن هذه تمثل محركات قوية متطرفة فى الدوافع البشرية (ويشهد على ذلك الأحداث الأخيرة فى يوجوسلافيا سابقًا)، وأنه يمكنها أن تهيمن على

المصالح الاقتصادية وغيرها من المصالح الأخرى، كما أنه من الواضح أن تلك القوى مصيرها إلى الضعف كما يشهد بذلك تاريخ الولايات المتحدة. وهناك عدد صغير إلى حد ما من أنشطة الدول القومية التى تتعامل مع العوامل الخارجية بين المواطنين الذين هم ضمن حدود الأمة.

إن الدولة القومية عبارة عن ممثل يحتفظ ببعض القوة، حيث إن معظم المواطنين يرون أن حكومتهم الوطنية تتصرف بما يتفق مع حكومات وطنية أخرى، كطريقة مرضية لحل كل المشكلات التي تتجاوز الحدود القومية. والحقيقة أن فكرة تجاوز الحدود القومية تفترض مسبقًا وجود الدول القومية. وسوف تظل ذراع الحكومات الوطنية قوية، ما دام أن هذه الحكومات تعد أساسية من أجل الحل الفعال للمشكلات العالمية.

وتبدو التجربة الحالية بفرض عملة موحدة فى أوربا تجربة هامة على الرغم من أنها لاتزال فاترة فى الأبعاد الرئيسية. وقد أعطى البنك المركزى الأوروبى تعريفًا جيدًا للسلطة مع تحديد واضح ببنية المحاسبية. ومع ذلك، فإن المشروع المؤسسى الحالى فشل أيضًا فى تجميع وتوحيد قرارات رئيسية أخرى حول الإدارة الاقتصادية بين أعضاء منطقة اليورو. ولذا، فإن التجربة من الصعب إدارتها تحت أغلب الظروف الملائمة، بل إن اختيار رئيس البنك المركزى الأوروبى يحتاج إلى تسوية. وقد يكون التنبؤ بإمكانية نجاح هذه التجربة فعلا متهورًا وطائشًا. ومع ذلك، فلو نجحت، فإنها ستوفر أساسًا لمزيد من مجالات التعاون الذى تجاوز الحدود القومية سواء داخل أوروبا أو أى مكان أخرى.

كما أن الدول القومية سوف تتعرض أيضًا لضغط من أسفل كنتيجة طبيعية للقوة الراسخة والثابتة فى المؤسسات التى تتجاوز الحدود القومية. وتتمثل إحدى الوظائف الرئيسية للحكومات الوطنية فى تنظيم طبقات أدنى من الحكم والعلاقات الخارجية التى تنشأ بين الجهات القضائية والتشريعية. ويبرز أحد الأمثلة فى إمكانية إيجاد أشكال من الإحباط الذاتى للمنافسة، كما فى حالة فرض ضريبة على رأس المال المنقول، حيث يكون هناك اتجاه للتشريع لإنزال وخفض معدلات الضريبة نتيجة فرض ضرائب جزافية تنحدر نحو السلع والعوامل الثابتة. وفى الوقت الذى نظمت فيه الحكومات الوطنية هذه الأمور

بصورة تقليدية[٨]، فإنه يوجد مبرر للعمل بمعرفة الهيئات التى تتجاوز الحدود القومية مثل الاتحاد الأوربى. والمنطق واضح وراء هذا التبرير، حيث إن أية تكاليف للمنافسة الضريبة يتم الشعور بها بين الدول وداخلها، مما يجعل الدولة القومية بمثابة مستوى غير طبيعى من مستويات نظام الحكم الذى يتم عنده تنظيم مثل هذا السلوك. والنتيجة الطبيعية لذلك هى أن هذه المجهودات نحو تنسيق أنشطة – مثل وضع الضرائب على مستوى الاتحاد الأوربى – تضعف المبرر وراء الحكم بواسطة الدول القومية؛ مادام أن العوامل الخارجية من هذا النوع من المنافسة ليست على مستوى الدول. وفى الواقع، ففى مجالات مثل معونات الدولة، فإن الاتحاد الأوروبى طلب مسبقًا أن تكون السياسة القومية تابعة لسياسة الاتحاد الأوروبى. وعلى ضوء هذه التطورات ينبغى أن نتوقع أن نرى نداءات تطالب بالحكم الذاتى الإقليمى، مع وجود الدول القومية وذلك من خلال تنظيم العوامل الخارجية بين الهيئات التشريعية، التى تتعامل بشكل ملائم وسليم مع الهيئات القضائية والتشريعية التى تتجاوز الحدود القومية.

كما نتوقع نداءات تطالب باللامركزية فى أعقاب زيادة انتقال وتحرك السكان داخل الاتحاد الأوروبى. وجاء المنطق وراء ذلك فى مقالة مثيرة للنقد كتبها تيبوت (١٩٥٦)، الذى لاحظ وجود قوى يجب أن تقود الأفراد ذوى التفضيلات المتشابهة بما يؤدى إلى تشريعات حكم ذاتى. وإذا كان ذلك حقيقيًا، فمن المهم إعطاء التشريعات المحلية القوة للقيام بالاختيارات المحلية الرئيسية والتى على أساسها يتحرك الأفراد. وبسبب تضاؤل الاختلافات الثقافية بين الدول وهيمنة اللغة الإنجليزية بصورة مطردة، فإن الدهشة تقل عندما نتخيل أن ذلك سوف يحدث حتى لو كانت الدلائل الإمبيريقية على فرضيات تيبوت (حتى داخل الدولة القومية) ضعيفة حتى الآن. إن التغيرات فى تكنولوجيا المعلومات وشفافية أداء الحكومة يجب أن تشجع أيضًا هذا الإجراء. وأصبح الآن من السهل أكثر من أى وقت مضى فى المملكة المتحدة، أن يتمكن المواطنون من فحص نوعية النظام التعليمى المدرسى والخدمات العامة فى جيرة ما يخططون للاستقرار فيها، وذلك بمجرد الضغط على لوحة المفاتيح الخاصة بأجهزتهم.

وسوف يزداد المنطق وراء التكامل الأوربى بشكل أوسع فى المستقبل. كما أن الحلول للمسائل المتعلقة بأوروبا الموحدة سوف تحتاج إلى سلطة مركزية حاسمة. وبالتخلى عن العملات المحلية، فإن الاتحاد الأوروبى قد أزاح بقوة مصدرًا مهمًا من مصادر الدول القومية. إن الإشراف والسيطرة على الدين الوطنى من خلال إدارة مركزية جديدة قوية لهو خطوة منطقية تالية، ويكون ذلك ضروريًا لتفعيل تجربة العملة الموجودة. ولذا هناك مبررات وراء وجهات النظر المعادية للأوروبيين، عندما يتحدثون بطريقة متصلبة بشأن التحرك نحو دولة أوروبية عظمى. فالقوى تسير وفق نظام دقيق (مثلما حدث فى الولايات المتحدة منذ قرنين من الزمان) نحو هذا النموذج. أما القوى التكنولوجية التى تضعف الحكومات الوطنية فلا يمكن تجنبها بدرجة كبيرة.

وسوف يأتى مصدر مهم آخر للتغير فى بنية نظام الحكم، من خلال التكاليف التى تشمل الاتصالات والوصول إلى المعلومات خاصة من خلال شبكة الإنترنت. وسوف يساعد ذلك على تسارع نمط الانتشار الثقافى الذى شاهدناه فى أعقاب الحرب العالمية الثانية حتى فى المجتمعات المنغلقة نسبيًا -كالصين- التى تأثرت بشكل واسع بالإبداعات والابتكارات الثقافية الغربية (الأمريكية على وجه الخصوص). وسوف يكون من الصعب للدول أن تدافع عن هويتها الثقافية الخاصة بها ضد تدفق الثقافة عبر الحدود. وإلى الحد الذى يعد فيه التجانس الثقافى أساسًا للقومية، فإن ذلك سيضعف بلاشك نظم الحكم الوطنية.

إن تدفق المعلومات جعل الأمر أقرب إلى المستحيل من زاوية تزويد المواطنين بمنظور ذى بعد واحد بشأن الأحداث العالمية. كما أن الحروب الأخيرة فى الخليج وكوسوفو أوضحت صعوبة إبقاء المواطنين فى حالة جهل بالآراء التى تبث من خلال وسائل الإعلام الدولية. ولحسن الحظ، فإن الإنترنت سيكون بمثابة المسمار الأخير فى نعش المذهب الشمولى (مذهب تجميع السلطة) الذى يستوجب احتكار تدفق المعلومات بالإضافة إلى احتكار القوة.

كما أن التغيرات فى التكنولوجيا ستجعل من السهل على المواطنين إلزام الحكومة بالمحاسبة والاشتراك فى اتخاذ القرارات الديمقراطية. وفى الواقع، فإننا يمكن أن نتنبأ أن

تكاليف الصفقات الناتجة عن اتخاذ القرارات الجماعية سوف تنخفض. وهناك وجهة نظر متفائلة مفادها، أن اقتراب نظم الحكم من المواطنين يجعلها تعمل بطريقة منفتحة وشفافة. وعلى ذلك، فإن احتمال الاحتجاج السيئ على الاتصالات الإلكترونية يبدو واضحًا، وهو ما سوف يتطلب مجتمعات منفتحة لتنمية طرق مقاومة التزوير والغش. وعلى الرغم من ذلك، فهناك شواهد واضحة من المملكة المتحدة على أن المواطنين يرغبون فى التفاعل والتداخل مع الحكومة باستخدام الوسائل الإلكترونية (انظر U.K. Government 1999).

وتتحرك الاتصالات الفعالة والنشيطة فى الاتجاه المعاكس للقوى التى تتجه نحو اللامركزية كما وصفناها آنفًا، منذ أن كانت اللامركزية بالنسبة للحكومة المحلية بمثابة أفضل الطرق للمحاسبة. وفى النهاية، فإن تكاليف الصفقات والمعاملات المتصلة بتدفق المعلومات والاتصال بين السكان المحليين ومقدمى الخدمات، يتم تنظيمها بشكل أفضل على المستوى المحلى (يمثل ذلك نموذج اجتماعات مدينة نيو إنجلند New England)، وقد أضعفت التحسينات فى تدفق المعلومات والاتصالات الصلة بين الموقع الفيزيقى والمحاسبة. ولذا، علينا أن نتوقع أن تكون العوامل الخارجية أكثر أهمية من تكاليف الصفقات، لتصير عاملاً أكثر فعالية فى تحديد موقع نشاط الحكومة. ومن حيث المبدأ، يجب ألا تكون هناك صعوبة فى المستقبل لأى فرد فى لندن للتواصل مع حكومة بروكسل البلجيكية، بدلاً من الاكتفاء بالتواصل مع الحكومة البريطانية فى مقرها فى وست مينستر.

ويؤدى ذلك إلى زيادة إمكانية الحصول على بعض المكاسب الاقتصادية، ويدفع نحو مزيد من التفاؤل بالنسبة للحكومات. وسوف تكون هناك حاجة أقل فى المستقبل لحكومات كثيرة متنوعة تتعقب خطى فرض الضريبة على الأفراد أو السجلات الصحية. وإذا تم ذلك، فسوف تكون هناك مكاسب فعالة فى إبراز هذه الأنشطة المكررة التى تطويها الحكومات المختلفة. وهذا حقيقى بصفة خاصة فى عالم ازداد فيه انتقال العمالة عبر الدول القومية.

كما أن التغيرات التكنولوجية فى الاتصال وتدفق المعلومات يجعل المسائل الوظيفية لا الجغرافية للحكومة اللامركزية أكثر أهمية. وقد اعتدنا على مثل تلك الأفكار فى تنظيم المهن التى تبدو فيها العوامل الخارجية المتعلقة بمكانتها عوامل مهمة. وبذا، فإن المحامين

فى أجزاء ضخمة من العالم يستخدمون هيئات نيابية وظيفية يكون بإمكانها محاسبة الأعضاء أنفسهم. ومع ذلك، فإن مجال القرارات التنظيمية التى يتم اتخاذها بالتشاور (وأحيانًا بالتصويت) من قبل الذين يتأثرون بها سوف تكون أكثر احتمالاً فى المستقبل، ولا يوجد سبب للاعتقاد بأن حدود الدولة القومية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار. ولذلك يمكن أن نتخيل مستقبلاً ينخرط فيه المواطنون بشكل مباشر فى القرارات العامة، التى تختلف على المستوى الأفقى مع وجود عدد أكبر من الهيئات المحاسبية فى مجال واحد فقط.

وبطبيعة الحال، هناك مخاطر تتعلق بالتأكيد على الجوانب الإيجابية فقط لهذه التغيرات. وسوف تبرز الحاجة إلى وسائل مناسبة ذات سلطة أعلى. ومع ذلك يوجد أيضًا مجال للأنشطة الضارة التى يمكن أن تزداد على فترات. وقد يتغير مجال الفعل الجمعى المباشر إلى الأحسن أو إلى الأسوأ، ومثالنا على ذلك مسيرة الاحتجاج فى مدينة لندن عام ١٩٩٩. كما أن قوة بعض جماعات الضغط للتنظيم والضغط على مستوى عالمى سوف تزداد بفضل هذه التطورات، خاصة إذا كانت تلك المجموعات قادرة على احتكار تدفق المعلومات. وقد يشكل ذلك نوعًا من التهديد لأشكال الحكم اللامركزى بدرجة أكبر مما نتخيلها[٩]. إن اتخاذ قرار بشأن موضوع ما يتم تنفيذه بصورة لا مركزية دون السيطرة عليه بمصالح خاصة موضوع يستحق بالتأكيد التعامل معه.

وقد أظهرت الأحداث التى وقعت فى سيتل وواشنطن وبراغ عام ٢٠٠٠ قدرة المجتمع المدنى على تنسيق العمل الجمعى على المستوى العالمى. إن تخفيض تكاليف النقل والمعلومات يتيح زيادة هذا النوع من النشاط. ولا يبدو واضحًا بعد ما إذا كان ذلك سوف يمثل حافزًا أو معوقًا لنظام الحكم العالمى. ولكن من الواضح أن ذلك يمثل فى جزء منه استجابة لخلل ما فى نظام الحكم الذى يتجاوز الحدود القومية.

تعليقات ختامية :

إن تنظيم الحكم يتشكل بواسطة توازن مكون من ثلاثة أشياء: تنظيم العوامل الخارجية، وتكاليف الصفقات، والمنافع الثابتة. وحجتى الرئيسية هى أن التطورات

الحديثة فى التكنولوجيا والاقتصاد والحياة الاجتماعية، قد غيرت بشكل جذرى طبيعة التكنولوجيات التى نستخدمها، لاتخاذ قرارات جماعية وسياسات عامة ووجود علاقات خارجية بين المواطنين. ويتطلب ذلك تغييرات جوهرية فى أبنية أنظمة الحكم لتعكس هذه التغييرات.

إن المدخل المطروح هنا يضع قوى القومية والهوية العرقية بعيدًا عن الأضواء، أما القوى التى نحتكم إليها تم تعريفها فيما يتعلق بالمنافع والمصالح، ولكنها ليست من هذا النوع. وهاتان القوتان تعتبران فى حالة توتر مع بعضهما بعضًا ما دام أن الهويات العرقية الوطنية الفرعية تميل إلى الضغط على سلطة الدول القومية. ومن الواضح أن بعض الأفكار حول الهوية الجماعية لها دلالات مهمة بالنسبة لمستقبل بنية نظام الحكم. وفى الحالة المتطرفة تضع هذه الدلالات قيودًا صارمة على أبنية نظم الحكم المستدامة.

إن مجرد وجود بعض الظروف التى تجعل للقوى القومية أو الدينية أو العرقية الأولوية فى الترتيب، لا يعنى أن هذه القوى مترابطة فى كل الأحوال ومن الواضح أيضًا أن انحسار وتدفق هويات جماعية معنية، يجعل من الصعب النظر إلى تلك القوى على أنها ثابتة. ويوجد عدد من الدول على رأسها الولايات المتحدة أصبح فيها التكامل هو المعيار.

ومن الواضح أن الإجراءات الديمقراطية التى تتجاوز الحدود القومية، تتطلب تطوير بعض الأفكار الخاصة بالمواطنة والمجتمع المدنى التى تتجاوز الحدود الوطنية. وقد حدثت تغييرات عميقة واضحة فى الاتصال الثقافى إلى الحد الذى يمكن معه أن تتطور المعايير الاجتماعية المهمة على المستوى العالمى. كما أن مجال وسرعة التطور عبر حدود الدول يتم بسرعة كبيرة. ولا يعنى الادعاء بأن الرغبة الإنسانية فى التماثل الجماعى لا تبدو مهمة. إذ إن الولاء للفرق الرياضية والنوادى والعائلات، يتسق على نحو تام مع ظهور مجوعة رئيسية من القيم عن الطريقة السليمة لتنظيم العوامل الخارجية [١٠].

ولذا، فمن غير المعقول النظر إلى مستقبل تكون فيه القوى المذكورة آنفًا هى التى تهيمن على بنية نظام الحكم، دون أن نأخذ فى الاعتبار قوى الهويات القومية والدينية والعرقية. وعلى ذلك، يوجد عدم يقين حول الأوزان النسبية للأسباب والأهواء فى تشكيل العالم.

إن الغرض من المشروع الذى تضمنه هذا الفصل هو التأمل والتفكير نحو المستقبل. فالقوى التى ذكرتها هنا، تعنى مستقبلاً يكون فيه التعاون الدولى بدرجة أعظم بلاشك، وقد تأسس الاتحاد الأوربى لإنشاء مجموعة فعالة من المؤسسات الديمقراطية، التى تتجاوز الحدود القومية مع مؤسسات محاسبية تتجاوز هذه الحدود. وسوف لا تكون هذه الأهمية مقصورة فقط على السياق الأوربى، ولكن سوف يمتد التأثير إلى أقاليم أخرى من العالم لتجنى مكاسب من التعاون الذى يتجاوز الحدود القومية. وقد ينطوى ذلك على دلالات عميقة لتطوير نظم الحكم فى أقاليم أخرى من العالم.

كما تعنى القوى المذكورة هنا مستقبلاً يتصف بدرجة عالية من النفعية فى أنظمة الحكم، حيث يتم الاستقرار على مجموعة من القضايا لإقرارها فى الانتخابات العامة على المستوى القومى، وتحديد موقعها المناسب على المستويات القومية، والقومية الفرعية، والقومية التى تتجاوز الحدود القومية داخل هيئات محاسبية تتعلق كل منها بقضية معينة.

ولم نناقش هنا الوقت المناسب لحدوث التغيرات التى تخيلناها هنا. وإذا كان الادعاء هنا يعنى الحاجة إلى ترتيبات منظمة ملائمة لنظام حكم قائم على العوامل الخارجية، والاقتصادية، والتكنولوجية المتاحة لمباشرة إجراء جماعى فهذا لا يدلنا على الوقت اللازم الذى يستغرقه عملية التغيير. وقد زعم عدد كبير من الاقتصاديين أن القصور الكامن فى النظم الاقتصادية الاشتراكية حكم عليها بالفناء المحتوم، ومع ذلك استمرت هذه النظم لمدة خمسة وسبعين عامًا. ومن ثم فإن سعادة علماء الاقتصاد بنجاح منطقهم أو فزعهم من بطء وركود عملية التكيف يعتمد بدرجة كبيرة على الوقت اللازم للتكيف.

وفى حالة حدوث تغيرات فى نظام الحكم فقد تعودنا على التغيرات التدريجية التى تسبقها فترات طويلة من الجدل والمناقشة. ورغم ذلك، فمن المنطقى أن نفترض أن الاتحاد الأوربى سوف يتخذ خطوات كبيرة نحو مؤسسات ديموقراطية تتولى المحاسبة بحلول عام ٢٠٢٠، وسوف يخلق هذا أساسًا منطقيًا لخوض مجالات أخرى لاتخاذ سياسات بشأنها مثل الدفاع على المستوى الأوروبي[١١] ولابد أن تكون هناك تغيرات مصاحبة نحو مزيد من السلطة اللامركزية، وهو ما يجرى الآن فى المملكة المتحدة. إن التغيرات فى

تكاليف الاتصالات فى السنوات العشرين القادمة ينبغى أن توطد وتقوى المجتمع المدنى العالمى ولو بين الصفوة من البشر. إن جميع هذه التطورات سبقتها فترات غير مسبوقة من السلام والرخاء بين الأمم المتقدمة. ومع ذلك، فإنها تشكل أيضًا جزءًا من المعادلة التى تجعل ذلك ممكنًا.

الهوامش

(١) انظر المناقشة فى هيرست وطومسون (١٩٩٦)، الفصل الثامن.

(٢) توجد إسهامات كثيرة فى التراث الاقتصادى بدءًا بـ "أوتيس" (١٩٧٢) الذى طور الجوانب المرتبطة بهذه العناصر. وتشمل الإسهامات الحديثة الستينا واسبلور (١٩٩٧)، بولتون ورولاند (١٩٩٧)، وبيسلى وكوت (١٩٩٨).

(٣) انظر كوتس ومونجر (١٩٨٥) بشأن إمكانية فشل الاتفاقيات التعاونية.

(٤) انظر المناقشات فى جيبلن (١٩٨٧).

(٥) يوجد جدل متواصل حول هذه المواضيع تعود إلى الديمقراطية النيابية الحديثة عندما شعر كثيرون بالحيرة من طغيان الأغلبية. وعلميًا فإن دور السلطة القضائية حاسم فى حماية حقوق الأقلية وحقوق الملكية ضد الانتهاك والاعتداء. وبذا فإن التباعد الوظيفى بين القرارات الحكومية قد يتطلب ميثاقا قويًا للحقوق لتجنب حدوث تجاوزات فى مبادئ حزب الشعب الأمريكى الخاصة للأراضى.

(٦) لا يدعو ذلك إلى القول بعدم وجود قانون حكومى قوى لعدد كبير من الأسباب.

(٧) طور بولتون ورولاند (١٩٩٧) نظرية عن عدم التكامل بين الأمم على أساس هذه الفكرة.

(٨) لا يعنى ذلك مركزية كاملة فى معظم الحالات. فمثلاً، وافقت عدة ولايات أمريكية على مبدأ يتمثل فى فرض ضرائب رأسمالية بمجهود بسيط بالتنسيق فيما بينها فى معدلات الضرائب.

(٩) يتشابه ذلك مع الاهتمام التقليدى باتخاذ القرار على أساس جغرافى تلبية لرغبات الصفوات المحلية.

(١٠) يوجد منطق قوى هنا، ففى أحيان كثيرة نجد أن المجتمعات المحلية التى توجد بها الجماعات التى تدور مجموعة أساسية من القيم المشتركة تخلق حوافز للآخرين لاستثمار هذه القيم ليتمتعوا بالمزايا الكاملة للعضوية فى المجتمع المحلي.

(١١) تم إدخال اقتراحات معينة من هذا النوع منذ إعداد النسخة الأولى لهذه الورقة.

المراجع

Alesina, Alberto, and Romain Wacziarg. 1999. "Is Europe Going Too Far?" Typescript.

Alesina, Alberto, and Enrico Spolaore. 1997. "On the Number and Size of Nations." *Quarterly Journal of Economics* 112(4): 1027–1056.

Anderson, Benedict. 1991. *Imagined Communities*. London: Verso.

Besley, Timothy, and Stephen Coate. 1998. "Centralized versus Decentralized Provision of Local Public Goods: A Political Economy Analysis." Typescript.

Bolton, Patrick, and Gerard Roland. 1997. "The Breakup of Nations: A Political Economy Analysis." *Quarterly Journal of Economics* CXII, 1057–1090.

Bowler, Shaun, Todd Donovan, and Caroline J. Tolbert. 1998. *Citizens as Legislators: Direct Democracy in the United States*. Columbus: Ohio State University Press.

Bull, Hedley. 1977. *The Anarchical Society: A Study of World Order in Politics*. London: MacMillan.

Coase, Ronald. 1960. "The Problem of Social Cost." *Journal of Law and Economics* 3: 1–44.

Coates, Dennis, and Michael Munger. 1995. "Strategizing in Small Group Decision Making: Host State Identification for Radioactive Waste Disposal Among Eight Southern States." *Public Choice* 82: 1–15.

Dixit, Avinash. 1996. *The Making of Economic Policy: A Transactions-Cost Politics Perspectives*. Cambridge: MIT Press.

Gilpin, Robert. 1987. *The Political Economy of International Relations*. Princeton: Princeton University Press.

Goolsbee, Austan. 1998. "In a World Without Borders: The Impact of Taxes on Internet Commerce." NBER Working Paper No. 6863. Cambridge, MA: NBER.

Hirst, Paul, and Grahame Thompson. 1996. *Globalization in Question*. Cambridge: Polity Press.

Inman, Robert, and Daniel Rubinfeld. 1997. "Rethinking Federalism." *Journal of Economic Perspectives* 11(4): 43–64.

Inman, Robert, and Daniel Rubinfeld. 1998. "Subsidiarity and the European Union." Pp. 98–109 in *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law*, ed. Peter Newman. Macmillan: London.

Oates, Wallace. 1972. *Fiscal Federalism*. Harcourt Brace: New York.

Obstfeld, Maurice. 1998. "The Global Capital Market: Benefactor or Menace." *Journal of Economic Perspectives* 12(4): 9–30.

Persson, Torsten, and Tabellini Guido. 1996. "Federal Fiscal Constitutions: Risk Sharing and Redistribution." *Journal of Political Economy* 104, 5.

Pigou, Arthur. 1928. *The Economics of Welfare*. London: MacMillan.

Rodrik, Dani. 1997. *Has Globalization Gone Too Far?* Washington D.C.: Institute for International Economics.

Streit, Manfred E., and Werner Mussler. 1998. "Evolution of the Economic Constitution of the European Union." Pp. 98–109 in *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law*, ed. Peter Newman. London: Macmillan.

Tiebout, Charles. 1956. "A Pure Theory of Local Expenditures." *Journal of Political Economy* 64: 416–424.

U.K. Government. 1999. *Modernizing Government.* http://www.cabinetoffice.gov.uk/moderngov/1999/whitepaper/whitepaper pdf.htm

Wallace, William. 1999. "Europe after the Cold War: Interstate Order or Post-Sovereign Regional System." *Review of International Studies* 25 (in press).

الفصل التاسع

المجتمع السيبرنطيقى

دراسات مستقبلية غربية من الستينيات والسبعينيات وتنبؤاتها لعام ٢٠٠٠

أليكسندر شميدت - جيرنج

مقدمة

إن المجتمعات الحديثة - بسبب ديناميات التطور الخاصة بها - هى مجتمعات موجهة بصفة عامة نحو المستقبل، بمعنى أنها تركز على التقدم. وبسبب ديناميات التطور هذه، فإن المجتمعات الحديثة تعتمد من أجل استقرارها على رؤى إيجابية وسلبية تتصل بالتنبؤ والتخطيط والتنمية. ولذا، فإن نيكلاس لومان وآخرين أكدوا على نحو صحيح، أن التواصل فى المجتمعات الحديثة بصفة خاصة بين الماضى والمستقبل قد تحطم، بما أوجد نوعًا من التصورات عن المستقبل المحفوف بالمخاطر، التى يتعين التخطيط لها وتوجيهها بقرارات مرشدة، بدلاً من المفهوم التقليدى للمستقبل بوصفه وعودًا يتوقع حدوثها أو أخطارًا تدخل عنوة من الخارج(١).

وقياسًا على رصد المؤرخين حول هذا الموضوع، فإن الحرب العالمية الثانية تفهم بصفة عامة كفترة انقطاع حاسمة فى تاريخ الفكر الغربى عن المستقبل؛ لأن الأبحاث حول

هذا الموضوع زادت بدرجة كمية بعد عام ١٩٤٥. ومع ذلك، فإن الأمر الأكثر أهمية أن التعامل مع المستقبل قد أوجد أهمية كيفية جديدة خاصة خلال الستينيات والسبعينيات، لأن المستقبل قد تم اكتشافه بمعرفة أكاديميين فى تخصصات مختلفة كمجال للبحث الأكاديمى الإبداعى، الذى يمكن دراسته بوسائل جديدة فى التخصصات المختلفة التى تجمع بين التكهن والتنبؤ ونظرية البرمجة والتخطيط وممارستهما فى سياق فلسفة المستقبل، أى تصميمات لبدائل عن التطورات الخاطئة استنادًا إلى اعتبارات أخلاقية[٢] ونظرًا للشعور بالحاجة إلى منظور "شمولى" فى عصر تكنولوجى غير مسبوق وتحولات اجتماعية واقتصادية بدأت فى أوائل الستينيات. وقد بدأ عدد متزايد من علماء الاقتصاد والسياسة أو العلماء الاجتماعيين إلى جانب المهندسين ومحللى النظم وعلماء الفيزياء فى التركيز على مستقبل المجتمع الغربى وكذلك على مستقبل العالم ككل[٣]. وفضلاً عن ذلك تشكلت مجموعات متزايدة من المفكرين لإجراء دراسات مستقبلية موجهة علميًا مثل: معهد هادسون (١٩٦١) وجمعية المستقبل العالمى (١٩٦٦) أو معهد المستقبل (١٩٦٧) فى الولايات المتحدة، وفى أوربا الغربية: الرابطة الدولية الفرنسية للدراسات المستقبلية (١٩٦٠) ومعهد برلين الدولى للدراسات المستقبلية (١٩٦٨- ١٩٨١) ونادى روما الدولى الذى تأسس عام ١٩٦٧.

وقامت كثير من تلك المؤسسات بإصدار دورياتها مثل الدراسات المستقبلية الألمانية (١٩٦٨ - ١٩٨١)، ومجلة المستقبل البريطانية - الأمريكية التى ما زالت تصدر حتى الآن ومجلة التنبؤ والتخطيط (تصدر منذ عام ١٩٦٨)، إلى جانب مجلة "عالم المستقبل" المشهورة (منذ عام ١٩٦٧)، ومجلة التنبؤ التكنولوجى والتغير الاجتماعى (منذ عام ١٩٦٩). كما أن كثيرًا من المؤسسات الخاصة التى لم تكن تهتم من قبل بالتعامل مع المواضيع الخاصة بالمستقبل، شعرت بالحاجة إلى التركيز على هذا الموضوع الجديد مثل: المؤسسة الثقافية الأوربية التى قدمت الدعم لمشروع ضخم متعدد التخصصات، يضم أكثر من ٦٠ عالمًا للتنبؤ بالمستقبل الاجتماعى والاقتصادى والسياسى والثقافى لأوروبا لعام ٢٠٠٠[٤] ، كما عقدت مؤتمرات دولية من نوع جديد عن "مستقبل البشرية" مثل مؤتمر اتحاد الدراسات المستقبلية العالمية عن الجنس البشرى عام ٢٠٠٠ فى أوسلو

عام ١٩٦٧، وتحديات المستقبل فى كيوتو عام ١٩٧٠، ومؤتمر العالم الثالث ١٩٧٢ فى بوخارست.

كما تبع ذلك فعاليات كثيرة أدت إلى إنشاء شبكاتِ دولية عن التنبؤ بالمستقبل، وتوفير معلومات عامة على المستويين القومى والعالمى لصانعى القرار(٥). هذا بالإضافة إلى التنوع الملحوظ فى الأبحاث المستقبلية فى مجالها الجغرافى، وتراوحت ما بين الإقليمية والقومية والمستويات التى تتجاوز الحدود والقومية إلى مستوى الجنس البشرى ككل. كما تضمنت الأبحاث التكهن بالاحتمال الذى يمكن أن يحدث فى المستقبل قصير الأجل (١٠ سنوات) والتنبؤ طويل الأجل. وركزت أغلب هذه الأبحاث على الشفرة السحرية لتعاقب القرن وتغير فى عام ٢٠٠٠، كما تشمل أساسًا تكهنات على المدى المتوسط وبدائلها (من عشرين إلى ثلاثين عامًا). وكل تلك العوامل (خاصة التنوع التنظيمى والأيديولوجى للمؤسسات والمؤلفين، الذين قاموا بأبحاث عن المستقبل (هيئات غير حكومية (NGOs) ومعاهد بحوث حكومية وتلك التى لها صلة وثيقة بالحكومات والشركات ومجموعة الأبحاث المستقبلة والمؤلفين الأفراد) تؤشر على الحقيقة التى مفادها، أننا نواجه شكلاً من أشكال النفوذ المؤثر فى المجال العام الذى يتجاوز الحدود القومية، ويغطى نطاق الاهتمامات والأفكار السياسية بدلاً من الاكتفاء فقط بالاهتمام بالمجموعات وجماعات الضغط.

وبالنظر إلى هذا التطور غير المسبوق للجهد الجماعى للتعامل مع مستقبل الجنس البشرى، فإن المؤرخ يود أن يعرف أكثر الأسباب الرئيسة وراء هذه الجهود وطبيعة التنبؤات التى يتم القيام بها. وهنا نتساءل: ما الشىء الذى تم التنبؤ به؟ وما النماذج الأساسية Pardigms وراء هذه التنبؤات؟ ونظرًا لضيق المساحة، فإن التركيز هنا مقصور فقط على بعض الدراسات المستقبلية الأمريكية فى أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات، والتى كانت تهدف إلى كشف بعض التصورات الأساسية عن المستقبل فى عام ٢٠٠٠ فى ذلك الوقت. ولكن قبل أن نقدم وصفًا لهذه التنبؤات بالتفصيل، من الضرورى أن نقدم موجزًا لخلفية تاريخية كى نفهم لماذا أصبح المستقبل موضوعًا بارزًا فى الخطاب العام.

وربما كان الدافع المهم للتعامل بشكل مكثف مع المستقبل، يكمن فى فهم النمو غير المسبوق فى أغلب القطاعات الاجتماعية والاقتصادية المهمة، مثل الناتج القومى الإجمالى والنزعة الاستهلاكية الجماهيرية والابتكارات التكنولوجية، كما يكمن أيضًا فى سكان العالم واحتمال الدمار والتخريب بدءًا من الخمسينيات وما بعدها على إثر نمو ديناميكى فعال، يبدو أنه قادر على تغيير ليس فقط المجتمعات الحديثة بل أيضًا كل المجتمعات الموجودة على سطح الكرة الأرضية بسرعة مثيرة تلهث فيها الأنفاس، ونتيجة النمو المثير فى المعرفة العلمية. ولكى نعطى فكرة كمية عن هذا النمو، علينا أن نذكر بعض الحقائق: فأكثر من ٩٠٪ من إجمالى المعلومات العلمية والتقنية على نطاق عالمى أنتجت فى القرن العشرين، وأكثر من ثلثى هذه المعلومات ظهرت بعد الحرب العالمية الثانية. هذا بالإضافة إلى أن المؤشر الذى يدل على هذا النمو هو حقيقة أن عدد المجلات العلمية قد تضاعف كل خمسة عشر عامًا فى القرن العشرين. وفى منتصف الثمانينيات وصلت الإصدارات العلمية السنوية على نطاق العالم أكثر من ستة ملايين(٦).

ورغم ذلك، فقد كان التأكيد الجديد على نموذج "المعلومات" قد انطلق بقوة بسبب النمو السريع والفورى لأول أجهزة للكومبيوتر بعد عام ١٩٤٥، وكذلك النظرات الثاقبة الأولى فى البنية البيولوجية الأساسية للحمض النووى الموجود فى نواة الخلية البشرية والذى اكتشفه واطسون وكريك عام ١٩٥٣، جنبًا إلى جنب مع تعدد التطبيقات الكمية المطلقة للمعلومات مما أعطى لهذا النمو نوعا من الخصائص الثورية(٧). ورغم أن الأسس العلمية لهذه الثورة فى تكنولوجيا المعلومات كانت موجودة فى معظمها فى الثلاثينيات والأربعينيات، فإن الحرب دفعت إلى التقدم فى التطبيقات التكنولوجية فى أشكال أخرى كتكنولوجيا الرادار وتكنولوجيا الاتصال عن بعد (كالتلغراف والتليفون) والتى كانت مرشدًا للنظم المدفعية وتطوير الأسلحة النووية. ولذا، فإن إحدى القوى الدافعة المهمة لتطوير الدراسات المستقبلية، يمكن رؤيتها فى التجربة العامة الخاصة بالحرب العالمية الثانية، مع تخطيطها الناجح اقتصاديًا وعسكريًا واجتماعيًا. وفى الولايات المتحدة بصفة خاصة، استمر هذا الإرث من الحرب وكان مكثفًا بسبب المنافسة الجديدة من القوتين العظميين بعد عام ١٩٤٥. ولذا، فلا عجب فى أن الدراسات المستقبلية الأولى تطورت

كنتيجة لأبحاث العمليات العسكرية وتحليل النظم من خلال مؤسسات جديدة للمجمع الصناعى – العسكرى مثل مؤسسة راند (RAND)، ثم سرعان ما طبقت بعد ذلك على تنبؤات مستقبلية: اقتصادية واجتماعية بسبب انتشار مدخل النظم خلال الستينيات(٨).

إن هذا التطبيق المتسارع والمثير للبحث العلمى على نطاق واسع، فى شكل تطوير على أعلى مستوى لأجهزة الكمبيوتر والأقمار الصناعية والصواريخ وما شابهها كانت قائمة بدرجة كبيرة على تطوير نوع جديد ومتكامل من العلم الجديد، الذى أطلق عليه أحد مؤسسيه نوربرت واينر Norbert Wiener – السيبرنطيقا – ويعرفه بأنه "علم الاتصالات والتحكم فى الأنظمة الحية وغير الحية"(٩). وفى هذا الصدد، فإنه بعد عام ١٩٤٥، أصبح علم السيبرنطيقا نموذجًا محوريًا جديدا للفكر فى علوم الطبيعة. ولذا، فقد أثر بقوة على تطبيقات النماذج التفسيرية فى العلوم الطبيعية على العلوم الاجتماعية، وهى تطبيقات عبرت عن نفسها فى شكل دراسات مستقبلية جديدة. ويمكن فهم علم السيبرنطيقا على أنه تسجيل منظم لعمليات الاتصال والتحكم فى الأنساق أو التنظيمات من كل الأنواع، حيث ينصب الاهتمام على القرارات، والتنظيم، وآليات التحكم. ويتكون الافتراض الأساسى لنظرية المعرفة فى الفكرة القائلة، بأن الأنظمة البيولوجية والتكنولوجية والاجتماعية تتشابه فى خواص أساسية معينة ومرتبطة ببعضها بعضًا بواسطة الاتصال، بمعنى نقل المعلومات. ولهذا ينصب الاهتمام فى علم السيبرنطيقا على التفاعلات الدنياميكية بين أجزاء بنيوية معينة للنظام البيولوجى والتقنى والاجتماعى، وأيضًا بين النظام ككل وبيئته اعتمادًا على قنوات تدفق المعلومات بواسطة حلقات من التغذية المرتدة. وهذه الحلقات توفر الأساس النظرى للملاحظة، حتى إن أى نظام مفتوح يمكنه أن "يتعلم" كيفية تنظيم وتسيير نفسه بالاستجابة للتحديات البيئية الجديدة. ولذا، فإن أى نظام مفتوح يمكنه أن يكثف "ذكاءه" أو قدراته على حل مشاكله لأن المعلومات الخاصة بأدائه (الماضى) يعاد إدخالها دائمًا فى النظام لكى يتحكم فى إدارة سلوكه المستقبلى.

وهذا معناه أن المدخل السيبرنطيقى ليس حاسمًا (على الرغم من أنه يركز على قواعد الاتصال من داخل نظام ما) لأن تطوير الأنظمة متوقف على معلومات النظام حول البيئة، وحول "وعيه" (أو الذاكرة)؛ وحول العلاقات بين عناصره البنيوية الداخلية. وكلما زادت

المعلومات التى يتلقاها ويستخدمها نظام ما، يصبح أقدر بشكل أفضل على التأقلم مع التحديات البيئية المتغيرة.

ولهذا السبب، ذهب نوربرت واينر عام ١٩٥٠ فى دراسته بعنوان الاستخدام البشرى للكائنات البشرية – التى تخص العلوم الاجتماعية – إلى أن المجتمعات التى تتشابه مع النظم البيولوجية المفتوحة، يمكن فهمها على نحو أفضل خلال تحليل قنوات اتصالاتها، وأن العلوم الاجتماعية يجب أن تركز بقوة أكثر على ذلك. وتطبيق ذلك على الوضع الحاضر يعنى أولاً وقبل كل شىء بالنسبة لواينر، دراسة متعمقة لشبكات العلاقة بين البشر والآلات السيبرنطيقية (أجهزة الكمبيوتر بصفة أساسية) وكذلك شبكات العلاقات فيما بينهما، مادام أن ذلك سوف يحدد المستقبل بدرجة قاطعة(١٠). ولذا، فإن واينر إلى جانب العالم البيولوجى الشهير لودفيج فان بيرتالانفى (الذى أسس "نظرية النظم العامة" حيث كان من المفترض أن تكون قابلة للتطبيق على العلوم الاجتماعية) يعدان بمثابة الآباء المؤسسين للمدخل النظرى الجديد الذى أدى إلى عدد متزايد من الدراسات التى تتعامل مع تأثير نظرية النظم والسيبرنطيقا على المجتمع بالإضافة إلى العلوم الاجتماعية بدءًا من الخمسينيات وما بعدها(١١).

وبناءً على هذه الخلفية، فإن أطروحتى الأساسية تتمثل فى أن الدراسات المستقبلية الجديدة تأثرت فى معظمها تأثرًا قويًا بالمدخل السيبرنطيقى، وجسدت هذه الطريقة من التفكير عن المجتمع بطريقة معبرة ومؤثرة. وقد وجهت المجموعة الأولى من الدراسات اهتمامها إلى تأثير التكنولوجيا الجديدة على تغير واستمرار الأبنية الاجتماعية والاقتصادية فى الدول الصناعية المتقدمة (وأهمها الولايات المتحدة)؛ حيث تتنبأ بمجتمع ما بعد الصناعة كنوع من مجتمع المعلومات أو مجتمع المعرفة القائم أساسًا على القدرة الإبداعية للمعرفة العلمية وأيضًا على التكنولوجيا الجديدة للمعلومات. أما المجموعة الثانية من الدراسات طبقت المدخل السيبرنطيقى على مستوى السياسات والتفاعلات العالمية بحيث يمكن التنبؤ بظهور نوع من المجتمع الكوكبى **Planetary** (أو الأمل فى ظهوره)، وأما المجموعة الثالثة من الدراما فكانت تهدف إلى التركيز أساسًا على دور القيم والمعايير الاجتماعية كعوامل حاسمة فى التغير، والتنبؤ (أو الأمل فى ذلك) بظهور مجتمع ما بعد الصناعة الذى

يحمل معه هيمنة الوعى الجمعى الجديد بالتكامل الاقتصادى القائم على الوحدة (الروحية) بين الإنسان والطبيعة. ورغم الاختلافات العديدة بين هذه المداخل الثلاثة فإنها تشترك فى اعتمادها على بعض أنواع النظريات التطورية ونظريات المرحلة التاريخية(١٢). ولكن ليس معنى ذلك أن هذه المداخل تتنبأ بالتطورات المستمرة والعمليات الخطية دون أى إمكانية لوجود نقاط تحول. ولم تعتمد الدراسات الشاملة والمركبة على مجرد استيفاء الاتجاهات بالاستكمال فحسب، بل قدمت صورًا مختلطة تضع أوزان احتمالات الاستمرار والانقطاع. ولذا، فبالنسبة إلى المجال الجديد من علم المستقبل، فإنه يمكن ملاحظة التغير من نظرية النظم التقليدية القائمة على التطور التاريخى عند هربرت سبنسر إلى نظرية عامة فى النظم مستوحاة من البيولوجيا والنماذج الرياضية، التى تكونت من الابتعاد عن فكرة الحتمية الصارمة التاريخية أو التطورية بالمعنى السببى الخطى، إلى عمليات التفاعل بين النظم الاجتماعية والبيئات الخاصة وفقًا لآليات النظم السيبرنطيقية. ولا يعنى ذلك التخلى نهائيًا عن الأنماط التاريخية أو الفلسفية التقليدية، بل على العكس، فقد يجد الباحث أحيانا افتراضات عامة تاريخية– فلسفية تختلط مع افتراضات مستمرة من نظرية النظم. كما أنه من الواضح أن بعض المتنبئين رفضوا فكرة تحليل المجتمع بوصفه نوعًا من أنواع النظام السيبرنطيقى (عالم الاجتماع الشهير دانيال بيل) ويمكن القول بصفة عامة، بوجود دلائل واضحة على التحرك باتجاه مدخل النظم فى الستينيات والسبعينيات (وليس فقط فى مجال دراسات المستقبل)(١٣).

وأخيرًا، علينا أن نضيف مجموعة رابعة مختلفة من الدراسات المستقبلية ذات تأثير ضخم، وهى التقارير التى وصلت إلى نادى روما عن الديناميات العالمية وحدود النمو (إلى جانب الدراسات المقارنة الكثيرة عن النماذج العالمية)، ولكنى سأترك هذه المجموعة ولا أضمها ضمن هذا السياق البحثى، لأن هذه الدراسات (موضع جدل شديد) تركز أساسًا على الأنماط التقليدية للمجتمع الصناعى، مثل الموارد الطبيعية المحدودة، والاستثمار الرأسمالى، والتلوث، والتحضر. وينصب الاهتمام هنا بشكل مباشر وغير مباشر على تأثير التكنولوجيا السيبرنطيقية الجديدة على التغير الاجتماعى. ومع ذلك، فمن الضرورى جدًا ملاحظة أن هذه الدراسات التزمت بدرجة قوية وواضحة بالمدخل

السيبرنطيقى على المستوى المنهجى باستخدام الطرق الكمية للمحاكاة بالكمبيوتر بالاعتماد على النماذج الرياضية السيبرنطيقية[١٤].

النماذج النظرية والتنبؤات

مجتمع ما بعد الصناعة بوصفه مجتمع معلومات

ربما يكون النموذج الأكثر أهمية وتأثيرًا خاصة بين المهتمين بالدراسات المستقبلية فى الستينيات وأوائل السبعينيات، هو نموذج مجتمع ما بعد الصناعة القائم على التكنولوجيا الجديدة للاتصال والمعلومات[١٥].

إن التنامى الملحوظ للمعرفة والابتكارات التكنولوجية والتطبيقات المتنامية للسيبرنطيقى (السبرانية) على المجتمع ذاته –طبقًا لهذه التحليلات– كانت على وشك الوصول إلى "سبرنة" Cybernetization المجتمع، وتغير بالتالى خواص المجتمع الصناعى التقليدى تغييرًا جذريًا، وتحوله إلى مجتمع قائم أساسًا على "المعرفة" والتعلم المستمر، وتسوده تكنولوجيا معلومات ذكية جديدة. وعلى الرغم من فكرة التغير المتسارع، فإن استمرار عملية التغير يبدو أنها تتأكد بواسطة التأثير الهائل للابتكارات العلمية والتكنولوجية على اتجاهات أخرى من التحديث بحيث تؤدى بها إلى نفس الاتجاه المستمر الذى يتعذر إلغاؤه، وهو اتجاه يقوى نفسه من خلال تشابك الاتجاهات المختلفة للتحديث، والتحضر مما يؤكد على المنطق التطورى للنظام. وقد عبر كل من هيرمان كان (أحد علماء المستقبل المؤثرين فى هذا النموذج النظري) وأنتونى واينر عن فكرة التحديث الذى يقوى نفسه بنفسه فى إحدى الدراسات المستقبلية الشهيرة أواخر الستينيات. وقد وصف كان اتجاهًا متعدد الأبعاد على المدى الطويل يبدو أنه تطور فى المجتمعات الغربية منذ العصور الوسطى. تكون هذا الاتجاه الخاص بالتحديث العميق من بعض العناصر الرئيسية مثل مركزية وتركز القوة الاقتصادية والسياسية، وتراكم المعرفة العلية والفنية تبعًا لزيادة مؤسسات البحث والتنمية، جنبًا إلى جنب مع تنامى أهمية قطاع الخدمات بالإضافة إلى القرائية والتعليم وصناعة المعرفة. وقد أوجدت هذه التغيرات العميقة فى

البنية هيمنة النخبة من البورجوازيين والبيروقراطيين والقياديين بالإضافة إلى تنامى الثقافة العلمانية، والفردية، والبرامجاتية، والنفعية، والوجدانية بصفة عامة. هذا فضلاً عن أن هذا الاتجاه –فى رأى كان ووانير وغيرهما – قد اكتسب قوته التطويرية الهائلة بدعم نفسه بنفسه. ولذا، فقد بدأ بالانتشار بشكل متزايد فى كل أرجاء العالم بسرعة متزايدة خاصة خلال القرن العشرين(١٦). وساعدت هذه الخواص الأساسية على ضبط النغمة الخاصة بالدراسات المستقبلية التى امتدت بهذا الاتجاه المتشعب إلى المستقبل تبعًا لمنطقه الداخلى الذى يصور الحداثة أو التحضر بوصفه تغيرًا عامًا، ولا رجعة فيه، ومنظمًا، وعالميًا، ويتجه نحو تحقيق هدف (ولذا فهو قابل للتنبؤ بدرجة نسبية) تبعًا لمنطق نظامه الداخلى المتعلق "بالمعلومات" المتزايدة.

ونتساءل: ما معنى ذلك بالنسبة للتنبؤات المادية الملموسة الخاصة بالمجتمعات الغربية للعام ٢٠٠٠؟ تنبأ كان ووانير عام ١٩٦٧ باستمرار الاتجاه متعدد الجوانب بوصفه التنبؤ الخالى من المفاجآت حتى عام ٢٠٠٠: تقدم تكنولوجى ضخم فى مجالات القوة النووية والإلكترونيات والكمبيوتر ومعالجة المعلومات والتشغيل الذاتى **Automation** إلى جانب التأثير البيولوجى المتزايد للإنسان. وقد أعطى المؤلفان قائمة تضم مائة إنجاز تكنولوجى ملموس من المتوقع إنجازها عالم ٢٠٠٠(١٧) وإذا نظرنا اليوم إلى الخلف، فسوف نجد أن كثيرًا من تلك التنبؤات قد تحقق بصورة مذهلة، مثل الاستخدام العام للأجهزة التى تقوم على التشغيل الذاتى والتحكم الحاسوبى فى الإدارة والإنتاج، انتشار استخدام لأجهزة الكمبيوتر للمساعدة فى المهام الفكرية والعلمية، بما فى ذلك الاستخدام المنزلى للكمبيوتر للاتصال بالعالم الخارجى وكذلك التعليم المنزلى عن طريق الفيديو والتعلم بواسطة الكمبيوتر. كما أن التنبؤات الخاصة بالبث المباشر من الأقمار الصناعية إلى أجهزة الاستقبال المنزلى. والتطبيقات المتعددة لليزر، وظهور تقنيات جديدة وزهيدة الثمن لتحديد النسل، والزيادة المتوقعة فى الأجل المتوقع، ووسائل النقل عبر العالم بأسعار غير مكلفة سواء للبشر أو البضائع، وكذلك انتشار تقنيات للإشراف والمراقبة والتحكم فى الأفراد والتنظيمات والتى أصبحت اليوم شائعة الانتشار. وعلى الجانب الآخر، فهناك كثير من التنبؤات التكنولوجية خاصة فى مجال اكتشاف الفضاء

والتأثير البيولوجى التى كانت فى وقت من الأوقات تعتبر ضربًا من الخيال العلمى، مثل بناء العديد من الأقمار الصناعية بعضها لمراقبة الأحوال الجوية والمناخ، منشآت دائمة ومسكونة فى أعماق البحار، سفن فضاء تحمل بشرًا والسفر بين الكواكب والوصول إلى مدن خارج نطاق الأرض، وكذلك الاستخدام المكثف للإنسان الآلى (الروبوت) والآلات، حيث أصبحت كعبيد تخدم الإنسان والتخفيض الهائل للعيوب الوراثية وأيضًا الاستخدام العملى للاتصالات الالكترونية المباشرة باستخدام جهاز يحاكى العقل البشرى، التحكم الجينى فى التركيب الأساسى لنباتات محسنة وحيوانات، وتقليل فترة البيات الشتوى للنبات والحيوان والإنسان. وقد توقع كان ووينر سرعة مثيرة فى النمو الاقتصادى فى كل أرجاء العالم، ولكنها ساعدت على زيادة الفجوة فى الناتج المحلى الإجمالى بين الدول الغنية والدول الفقيرة، مما يؤدى إلى زيادة الضغط من أجل التحديث فى كل أرجاء العالم(١٨).

ورغم أن كان ووينر كانا على علم بالقوانين القديمة المختلفة التى تحول دون إمكانية تحقيق "عالم قياسى" (أنواع مختلفة من الحرب، مجاعات كثيرة، زيادة الحركات الثورية فى العالم، الكوارث الطبيعية وما شابهها)، فإنهما اقترحا استمرار الاتجاه المتشعب كأفضل سيناريو لعام ٢٠٠٠ (رغم أنهما أقرا بأن مفاجأة العالم الخالى من المفاجآت قد تكون المفاجأة الكبرى). ولم يكن حقل التنبؤات هذا مقصورًا على اثنين فقط من كبار علماء المستقبل، بل كان يضم نخبة كبيرة من الخبراء والمتنبئين خلال الستينيات إذا نظرنا إلى الدراسات المستقبلية القائمة على أسلوب دلفى التى قام بها تيودور جوردون وأولاف هيلمر فى مؤسسة راند (RAND) عام ١٩٦٣ – ١٩٦٤. فقد سئل حوالى ستون خبيرًا من مجالات مختلفة ليجيبوا عن قائمة طويلة من الأسئلة؛ لكى يضعوا رسمًا تخطيطًا للعالم فى المستقبل مركزين على مواضيع مثل التقدم العلمى الباهر، والضبط السكانى، واستخدام أجهزة التشغيل الذاتى، والتقدم الفضائى، ومنع الحروب وأنظمة التسلح. وقد ظهرت الملامح الخاصة بمواصفات العالم (وخاصة بالنسبة للدول الأكثر تقدمًا) فى عام ٢٠٠٠ شبيهة بتلك التى تنبأ بها كان ووينر وغيرهما مثل: التحكم الفعال فى الخصوبة (مما أدى إلى انخفاض النمو السكانى إلى ٥ مليارات نسمة بحلول عام ٢٠٠٠)، التحكم الشخصى

فى إدمان المخدرات على نطاق واسع، ونظام إعادة البث بالأقمار الصناعية العالمية وأجهزة الترجمة الآلية ومحطة قمرية دائمة، ووصول الإنسان إلى المريخ والاقتراب من الزهرة، وتشغيل مختبرات فى الفضاء البعيد، واتخاذ القرار بشكل أوتوماتيكى على مستوى الإدارة (وكلها تحققت حوالى عم ١٩٨٤)، وإنشاء مزارع بالمحيط على نطاق واسع، ومراقبة ورصد الأحوال المناخية الإقليمية، والانتشار الواسع لهندسة الجزيئات، وأجهزة آلية لاختبار الذكاء، والهبوط على سطح المريخ ضمن إنجازات أخرى[١٩]. ونعود مرة أخرى لنؤكد على أن حربًا نووية تقدر على إيقاف التقدم المستمر فى تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا البيولوجية، فى حين أن المشاكل البيئية والمقاومة الاجتماعية أو التكاليف الاجتماعية ومشكلة الانفجار السكانى العالمى لم تكن موضع تقدير أو لم توضع فى الحسبان.

أما التنبؤات الخاصة بقدوم ثورة بيولوجية فإنها تميل إلى المبالغة فى تقدير تأثير التكنولوجيا الجديدة على المجتمعات الغربية بحلول عام ٢٠٠٠. وقد أعطى الكاتب العلمى البريطانى جوردون تيلور مثالاً طيبا، حيث تنبأ بمجموعة من الإنجازات الفنية المحتملة فى التكنولوجيا البيولوجية كتعديل مكثف فى العقل البشرى وإعادة بناء الشخصية، وتعزيز وزيادة الذكاء فى الإنسان والحيوان، وحقن الذاكرة، وتنقيحها، وتخليق مشيمة صناعية خالية من العيوب ومصنع لإيجاد طفل حقيقى، ونسخ الحياة وتقليدها، وإعادة إنشاء أجهزة عضوية، والخروج من السبات والغيبوبة العميقة، وتجديد القوة والنشاط الشبابى، واستنساخ حيوانات واستنساخ إنسان على شكل حيوان (كائن خرافى)[٢٠]. وعلى الرغم من أن تيلور ركز اهتمامه على التحذير من إمكانية تطوير كائنات حية متجانسة (كالجراثيم) والمستحضرات الإحيائية كاللقاح حيث تصير سائدة على الخواص البيولوجية، فإن هذه الملامح تصف التوقعات الشائعة بين الخبراء وعلماء المستقبل فى ذلك الوقت بالتحديد.

ولم تكن جميع الدراسات المستقبلية غائبة عن الجانب الاجتماعى، وركز بعضها على النتائج المباشرة للتقدم التكنولوجى المتسارع على عقلية الناس وسلوكهم، وربما كان أكثر العلماء الذين تعاملوا مع هذا الجانب هو ألفن توفلر فى كتابه صدمة المستقبل،

والذى صدر لأول مرة فى ١٩٧٠ ثم أصبح بعد فترة وجيزة العلامة المميزة لعلم المستقبل خاصة بسبب تحليله الاجتماعى المكثف للاتجاهات الحالية فى المجتمع الأمريكى[٢١]. واعتبر توفلر – شأنه فى ذلك شأن غيره من عملاء المستقبل – الحاضر بمثابة تغيير ثورى مقارنة بالتحول من العصر الحجرى الحديث إلى المجتمع الزراعى أو التغير الجوهرى للعصر الصناعى منذ نهاية القرن الثامن عشر وما بعده. وبالنظر إلى التسارع الهائل فى التغيير خلال عقود محدودة ركز توفلر اهتمامه ليس فقط على الأشكال الجديدة للحراك الاجتماعى فى جميع قطاعات الحياة الاجتماعية، وإنما ركز أيضًا بصفة خاصة على النتائج الذهنية والعقلية لعملية التصنيع الفائق. وباستخدام التناظر فى اللفظ الشائع "صدمة الثقافة" فقد تنبأ بـ"صدمة المستقبل" للمجتمع الأمريكى بأكمله التى تعبر عنها سوء التوجيه الجمعى والاضطراب العصبى الوظيفى والعنف الطليق الذى لا يقف أمامه شىء. وطبقًا لما جاء فى كتاب توفلر فإن مجتمع ما بعد الصناعة سوف يخلق ضغوطًا نفسية ضخمة؛ لأن مبدأ الحراك سوف يزداد ويصبح عالميًا شاملاً ليشكل كل جانب من جوانب الحياة مع تآكل وضعف كل الأشكال التقليدية من الاستقرار والاعتياد.

ولذا، فإن مجتمع عام ٢٠٠٠ سوف يكون مجتمعًا حراكيًا بالكامل: فسوف يبنى الناس بيوتًا لمدة عشر سنوات فقط أو يعيشون فى منازل متحركة وسوف يسافرون أو يتحركون معظم حياتهم بالسير وراء فرص أفضل وتنوع وظيفى وفرص استهلاكية أكبر، ولذا، فإنهم يقابلون مواجهات واتصالات مع بعضهم البعض عندما يكونون قادرين على تغير مهنهم الوظيفية بسرعة. بل إن هذا المجتمع سوف يمر بتجارب ثورات دائمة شبابية وجنسية وعرقية أو ثورات استعمارية مدعمة بتدفق سريع ومتسارع للتصورات العقلية والخيال والقيم؛ التى تهيمن عليها وسائل الإعلام ومنطقها الموجه نحو الجديد. وسوف تقود هذه الاضطرابات فى المعايير والقيم الإنسانية إلى ظهور ثقافات فرعية متنوعة، تتشكل بواسطة جماعات الأقران بدلاً من الطبقات التقليدية. ولم ير توفلر أى فرصة للهروب من هذه التغييرات الجوهرية التى تقودها تكنولوجيا المعلومات الجيدة، لكنه اقترح إجراءات للمراقبة واحتواء صدمة المستقبل بمساعدة ديمقراطية تشاركية موجهة نحو المستقبل تدعم أهمية ونفوذ الأفراد المنتظمين فى "مجتمعات محلية" جديدة

مخصصة لإعداد الناس للتغير الاجتماعى المتسارع. وفى هذا الصدد، فقد أوصى توفلر مثل باقى علماء المستقبل بل وتنبأ بإيجاد أنماط جديدة من التعليم موجهة نحو المستقبل، وأنماط من الجماعات الخاصة لتنمية بدائل اجتماعية أو ما يسمى بالمدينة الفاضلة لبثها ونشرها عن طريق وسائل الإعلام.

مجتمع ما بعد الصناعة كمجتمع كوكبى

على الرغم من أن كثيرًا من دراسات المجموعة الأولى (خاصة تنبؤات معهد هادسون) تعاملت أيضًا مع مستقبل السياسات العالمية، فإن أبنية القوة السياسية كان ينظر إليها هنا على أنها تعتمد على القوة الاقتصادية والتنكولوجية. أما المجموعة الثانية من دراسات المستقبل، فإنها تتناقض مع هذه الفرضية؛ لأنها تتعامل أساسًا مع المنطق الداخلى والقوى المحركة للسياسة العالمية فى العصر النووى. ولذا، فقد وجهت اهتمامها أساسًا لظهور الشبكات السياسية والتفاعلات على المستوى العالمى. وهذا معناه أن الأبنية السياسية والعلاقات المتبادلة للقوة السياسية لعبت دورًا مهمًا فى أغلب هذه التنبؤات والتى أشارت بصورة متكررة إلى مشكلة الاستقرار السياسى على المستوى القومى إلى المستوى العالمى أو الكونى. أما المنظور السيبرنطيقى للدراسات المستقبلية فقد ركز على الأهمية المتزايدة لشبكات الاتصال داخل الدول وبين الدول والمجتمعات. وإزاء مواجهة التهديد العالمى بدمار نووى، أصبح التدفق الزائد للاتصالات والمعلومات قادرًا على زيادة القدرة التعليمية للنظم السياسية. وقد عبر كارل دوتش عن هذا المنظور الجديد فى دراسته الرائدة بعنوان "هستيريا الحكم" تعبيرًا واضحًا عندما أشار بوضوح إلى الأسئلة المهمة التالية: ما درجة التسامح لنظام سياسى ما بالنسبة للتناقضات والغموض الموجودة فيه؟ وما قدرة هذا النظام السياسى على التحول الذاتى مع المحافظة على هويته الخاصة واستمرارها؟ وتعتمد المجتمعات فى بقائها منذ قدوم الأسلحة النووية على نظمها السياسة الفرعية. إن مسألة الحياة والموت بالنسبة للأمم – وربما الجنس البشرى – أصبحت من الأمور السياسية، وتعتمد الأمم أكثر من أى وقت مضى على قدرات أنظمتها السياسية الفرعية على التسامح والتعلم والتحول الذاتى المستمر[٢٢].

وهذه المسائل الخاصة بقدرات التعلم بواسطة الاتصالات العالمية وشبكات المعرفة، أصبحت المحور الرئيسى للدراسات المستقبلية الكونية التى تبحث عن اتجاهات موجودة أو محتملة، إلى جانب عقبات نمو هذا النوع من "المجتمع الكوكبى"(٢٣). أما فكرة قهر العصر الصناعى، فإنها لا تكمن كثيرًا فى النمو التكنولوجى والاقتصادى فى حد ذاته بل فى افتراض وجود تضاؤل كبير فى دور الدولة القومية، كنتيجة مباشرة لسبرنة المجتمع العالمى وتشترك معظم هذه الدراسات فى أنها تدرس مستقبل البشرية فى مواجهة الأبنية الموجودة وتوترات النظام العالمى مع الإشارة إلى المشاكل الضخمة مثل التهديد بحرب نووية، والفجوة الاقتصادية المتنامية بين ما يسمى العالم الأول والعالم الثالث، ونمو المؤسسات التى تتخطى الحدود القومية، ومشكلة حقوق الإنسان، وخطر تدمير البيئة، والتضخم السكانى، وخطر الاغتراب الفردى والأنومى (اللامعيارية) الاجتماعى داخل المجتمعات البيروقراطية الحديثة.

وكان أحد الأمثلة البارزة على هذا التركيز على مستقبل النظام الدولى بفعل السيبرنطيقا، المؤتمر الدولى الأول الضخم للدراسات المستقبلية بعنوان: "الجنس البشرى عام ٢٠٠٠" الذى عقد فى أوسلو عام ١٩٦٧. ويعتبر يوهان جالتنج السياسى النرويجى من أهم مؤسسى أبحاث السلام حيث ساهم بمقالته "مستقبل النظام العالمى" وأشار إلى تحليل النظام السيبرنطيقى المبنى على نظرية المراحل للنمو التطورى. والفكرة الأساسية هنا هى، أن الثورة العلمية وظهور وسائل كوكبية جديدة للاتصالات والمعلومات، تربط جميع أجزاء العالم بحيث تصير الأشكال الانعزالية للسياسة عقيمة بدرجة كبيرة بل ومستحيلة. ويفترض جالتنج أن نظام الدولة القومية سوف يظل موجودًا لفترة طويلة (ولم يعط مؤشرات محددة ولكن يبدو واضحًا أن هذا النظام سيظل موجودًا لمدة خمسين عامًا بدءًا من السبعينيات وما بعدها)، وقد أكد أن طبيعة هذا النظام قد تغيرت وسوف تستمر فى التغير بشكل مثير ليتجه نحو نظام من الاعتماد المتبادل المكثف فى الوقت الذى تقوم فيه القوى العظمى بالاعتماد على بعضها بعضًا بدرجة قوية، بل وأيضًا على دول أصغر فى اللعبة العالمية. ويؤدى هذا الاعتماد المتبادل إلى خلق صعوبة فى إمكانية عزل صراعات محلية أو قومية. وعلى النقيض من ذلك، فإن أغلب الصراعات الكبرى

ستتجه إلى أن تكون دولية، وستتحول على المدى الطويل إلى صراعات تشمل العالم كله، وبذا ستخلق نظامًا من التدهور بمعنى ارتفاع مستوى عدم الاستقرار والفوضى (على عكس النظام الكلاسيكى الخاص بتوازن القوى فى القرن التاسع عشر مثلاً). ولذا، فقد أشار جالتنج بوضوح إلى النموذج السيبرنطيقى لتدفق المعلومات بالتأكيد على أنه، مادام أن البشر يتمتعون بقدرات مختلفة للتسامح عن الغموض وتخزين ومعالجة المعلومات، فيمكننا أن نفترض وجود جيوب صغيرة من التدهور (حيث يوجد تجانس فى السكان)، ولكن هذه الجيوب يجب أن تكون مختلطة، تجعل النظام الكلى فى أعلى درجة من التدهور (أى أقل درجة من النظام وأعلى مستوى من الفوضى) [٢٤]. وطبقا لما قاله جالتنج، فإن درجة تعقيد النظام القائمة على كثافة الاتصالات وتدفق المعلومات تعد مهمة بالنسبة لدرجة النمو التطورى لمجتمع ما. ولذا، فقد ميز بين المجتمعات البدائية (القبلية) والتقليدية (القرية) والحديثة (القومية) والحديثة الجديدة (العالمية) (والتى تقابل تقريبًا التقسيم الكلاسيكى للمجتمعات الزراعية، وما قبل الصناعية، الصناعية، وما بعد الصناعية) تبعًا لمستوى تكنولوجيا الاتصالات والتعقيد النظامى. وبالنظر إلى العلاقات التبادلية بين المجتمع بعد عام ١٩٤٥، فى رأى جالتنج، فإن تزامن جميع هذه المراحل من التطور على المستوى العالمى هو الذى يوجد مناخًا من التوتر والفوضى، خاصة بين الدول الأقل نموًا لأنها تقع تحت ضغط هائل لتحديث نفسها حتى تصير جزءًا من المجتمع العالمى، ولذا فإن ضعف وتآكل الدول القومية يحدث أولها فى الدول المتقدمة الصغيرة على يد الصفوات الجديدة، التى تتجاوز الحدود القومية فى الوقت الذى تتجه فيه الدول الأقل نموًا أولا نحو مرحلة الدولة القومية المتطورة وذلك قبل أن تكون قادرة على الوصول إلى المرحلة التالية نحو الدول التى تتخطى حدودها القومية. ولذا، فإن جالتنج يتنبأ بتزايد استبدال الهويات القومية بهويات فرعية ومتقاطعة ومتخطية الحدود وعالمية فى الجزء المتكامل من العالم، وهو اتجاه يرتبط بالاعتماد المتبادل الاقتصادى والسياسى المكثف، بما يستبعد احتمال نشوب حرب فى هذا الجزء من العالم وذلك سبب زيادة أهمية المنظمات غير الحكومية الدولية والمنظمات الحكومية الدولية. ويقول جالتنج "نتوقع نموًا ثابتًا فى التشابك بين جميع الأمم الصناعية المتقدمة، ذات القطاعات الحديثة الجديدة المتلاحمة

مع بعضها البعض باستخدام المنظمات الدولية غير الحكومية والحكومية لتصير كبنيان متطور وارتباط الأفراد فى كيان متطور[٢٥].

واستنادًا على خلفية الحرب الباردة والتغير الجوهرى للوضع منذ بداية التسعينيات، فإن هذه التنبؤات تبدو مذهلة تمامًا؛ لأنها تشمل الدول الاشتراكية التى يبدو أيضًا أنها تتبع منطق المجتمعات المتقدمة نحو تزايد الاتصالات والتفاعل. ورغم أن جالتنج لم يتنبأ بانهيار الإمبراطورية السوفيتية قبل نهاية القرن العشرين، فإنه كان على حق بالتنبؤ بقانون عام "للتعايش السلمي" نظرًا للأهمية المتزايدة للشبكات الاقتصادية التى تتخطى الحدود" القومية والتى بسبب غياب الأدلجة ideologization وإضفاء الطابع التقنى على النظام السياسى الدولى. إلا أنه كان من الواضح على الجانب الأخر أن هذا المستوى المرتفع من التكامل والاعتمادية جعل النظام الدولى ضعيفًا وهشًا بدرجة متزايدة؛ بسبب انخفاض درجة التكامل فى الدول الأقل نموًا فى العالم بما يتسبب فى أزمات دائمة وحروب (مدنية) بسبب الضغوط المتزايدة للتحديث السريع. كما تنبأ جالتنج على نحو صحيح بالحاجة المتنامية إلى منع تصعيد الصراع الطبقى العالمى بين الشمال والجنوب، وتنبأ أيضًا باختفاء الطابع المؤسسى على هذا الصراع، بواسطة المنظمات الحكومية متجاوزة الحدود القومية والمنظمات العالمية غير الحكومية فى تلك التدخلات العسكرية وإنشاء قوات حفظ السلام من الدول المتقدمة فى مناطق الحروب المدنية داخل نطاق الدول الأقل نموًا[٢٦].

وقد اشترك المؤرخ الأمريكى آرثر واسكو فى هذا المؤتمر ببحث بعنوان: "التطلع إلى الأمام عام ١٩٩٩" أشار فيه إلى نفس الاتجاه[٢٧]. ونظرا لتخطى الحدود القومية بدرجة متزايدة (وانتقاد المجتمع الصناعى العسكرى) بين الصفوة فى الدول الأكثر تقدما، تنبأ واسكو بنزع السلاح على المستوى العالمى على أساس اتفاقيات التبادل الأمنى للقوى العظمى وبذا يمكن إتاحة مجال واسع لإجراء مناورات فى السياسة الدولية، والتحرك نحو عالم متغير وغير مستقر، كما أدرك الأهمية المتزايدة للمؤسسات العالمية الكبرى وظهور سياسات أجنبية غير عسكرية لأغلب الدول القومية. وإزاء هذه الخلفية من الاتصال المكثف والتكامل العالمى، فإن الصفوة من الدول الأقل نموًا سوف تصبح أكثر

وعيًا بوضعها، وسوف تجبر الدول المتقدمة على مأسسة التنمية الصناعية والتحديث فى دولهم. وفى هذا السياق انصبت آمال واسكو فى ظهور مجال عام عالمى وإنشاء مؤسسات تنموية عالمية تتخطى الحدود، مثل "فيلق السلام" و"رابطة الفلاحين" و"رابطة المهندسين" بل والعمل على إيجاد "أكاديمية دولية لحفظ السلام" ومراكز للتعليم العام موجهة نحو المستقبل لتقوية قدرات حل الصراع العالمى.

تلك كانت أمثلة سريعة للاتجاه العام للتنبؤ بظهور مجتمع ما بعد الصناعة بوصفه مجتمعًا عالميًا: اقتصاديًا وسياسيًا مع نهاية القرن العشرين. وليس مستغربًا أن يجد المرء داخل هذا النموذج النظرى العام اختلافات كثيرة، تتدرج من تحليلات مختصرة وبسيطة للديناميكيات الداخلية للنظام السياسى العالمى (مثل الحالات التى سبق ذكرها) إلى أفكار طوباوية عن النمو التطورى للجنس البشرى، نحو مجتمع عالمى متجانس أو — حسب تعبير المهندس المعمارى بوكمينستر فولر[٢٨] – نحو "أرض شبيهة بسفينة فضاء" متكاملة ومتحررة بالتعاون الدؤوب والتفاعل التكنولوجى المتقدم للاتصالات والتشغيل الذاتى للأجهزة. وذهب عالم الطبيعة جون بلات عام ١٩٦٦ إلى "لقد كنا كائنات بشرية منعزلة وأنانية ومستعدة للقتال وجاهلة وعاجزة عن المساعدة. أما الآن، ولمدة عدة مئات من السنين، فإن الهورمونات المطورة للمعرفة والتكنولوجيا ضغطت علينا. وفى الغالب، وبدون أن ندركها، تحولت إلى قوة ورخاء واتصالات وتفاعلات وتسامح أكثر وبصيرة ثاقبة واختيار وتخطيط تضغط علينا سواء شئنا أم أبينا إلى نوع من التعاون البشرى. أما الأجزاء المبعثرة والمتناثرة فقد تم تجميعها سويًا. لقد أصبحنا بشرًا"[٢٩]. إن التوقعات البسيطة والمعقدة حول النظام العالمى تدور فى فلك المنطق السيبرنطيقى. واعتمادًا على التكنولوجيا الجديدة السبرانية والاتصالية بوصفها القوى المحركة الرئيسية للتنمية فى المستقبل، تهتم هذه التوقعات بالقدرة التعليمية والقابلية للتكيف من جانب النظام السياسى على المستوى القومى والعالمى بواسطة مؤسسات فوقية — تحتية، مثل الأمم المتحدة إلى جانب نماذج تحتية-فوقية (أكثر أهمية) من المشاركة الديمقراطية المتسارعة"[٣٠].

مجتمع ما بعد الصناعة بوصفه مجتمعًا صناعيًا انتقاليًا

بدأت المجموعة الثالثة من الدراسات المستقبلية بذلك الجانب المتعلق بانتشار الوعى العالمى بتزايد الاتصال والاعتماد المتبادل. وأحرزت هذه المجموعة نفوذًا قويًا خلال السبعينيات فى سياق أزمة البترول ونهاية فترة الازدهار الاقتصادى التى أعقبت فترة ما بعد الحرب العالمية. ولذا كان التركيز الرئيسى فى هذه الدراسة على التكاليف البيئية والاجتماعية للتغير العلمى والتكنولوجى السريع. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، بزوغ الوعى بهذه التكاليف والتغير الحاصل فى المعايير والقيم التى بدت ظاهرة فى الحركات الاجتماعية الجديدة، مثل الحركة الطلابية وحركة الحقوق المدنية والنسوية والهيبز[٣١]. وفى نفس الوقت، فإن أغلب هذه الدراسات (بما فيها الدراسات من المنظور الماركسى الجديد) اهتمت بنقد علاقات القوة السياسية، خاصة ما يتعلق بالمجتمع العسكرى الصناعى[٣٢].

واتجهت كثير من تلك الدراسات لتكون بمثابة نقد واضح لعلم المستقبل فى أعمال كان ومؤسسة راند (RAND) وحاولت (رغم محدودية الفرص المؤسساتية والمالية) تطوير نوع من علم المستقبل المضاد، الذى ركز بقوة أكثر على نقد علاقات القوة القائمة والتكاليف الاجتماعية الناجمة عن "التقدم"، واتجهت فى نفس الوقت نحو إطار من البدائل الطوباوية. وقد نظر كثير من علماء المستقبل – ومنهم ويليس هارمان ووارين فاجر وويليام إرفين طومسون وجوردون تيلور وتيودور روسالك وإيفان إليش وروبرت تيوبلولد– إلى اللامركزية المكثفة لأبنية القوة على المستوى القومى والمستوى العالمى بوصفها عاملاً مهمًا وفرصة للتنمية فى العقود القادمة. وانصب الاهتمام الرئيسى لهذا النقد قبل كل شىء على الترابط بين الصناعة والنواحى العسكرية والعلمية والسياسية. ورغم أن المرء يمكنه تتبع هذا النقد الخاص بالشركات والبيروقراطية وسياق التسلح الحربى وزيادة اعتماد العلوم على الصناعة وانتشار ثقافة مضادة مرتبطة بالنظم الفرعية الضعيفة والصغيرة وغير المركزية والمستقلة؛ على غرار ما حاول روسو أن ينطلق من أن يطير من الحداثة بمعنى النزعة الريفية الجديدة (وإحياء الجدل القديم بين جيفرسون

وهاميلتون)[٣٣] كان أغلب المؤلفين غير مهتمين أساسًا بالعودة إلى أشكال المجتمع الزراعى، بل بالتحول الرئيسى فى الأهداف التكنولوجية والعلمية إلى أنماط جديدة من الفكر والسلوك بمعنى وحدة جديدة بين الطبيعة والإنسان. إن مقولة "حدود النمو" التى تنبأت بها دراسات النماذج العالمية والتحول إلى شكل اقتصادى موجه بقوة أكبر نحو الندرة والاستدامة، كانت نقطة البدء لتوجيه جديد لم يعد يرى الطبيعة بوصفها شيئًا يمكن استغلاله ولكن كأساس ضعيف جدًا لبقاء الجنس البشرى على قيد الحياة. ويبدو ذلك مهمًا بالنظر إلى أنماط الفكر والعمل فى المجتمع الصناعى التقليدى التى أدت إلى معضلات أساسية أفضت إلى أزمة نظم عالمية. وقد أطلق ويليس هيرمان مدير مركز دراسة السياسة الاجتماعية بمعهد أبحاث ستانفورد على هذا الوضع المأزوم "ورطة النمو" (تزايد التكاليف الاجتماعية والبيئية)، و"ورطة التحكم" (تزايد عدم القدرة على التحكم فى التطور التكنولوجي) و"ورطة التوزيع" (اتساع الفجوة بين الأغنياء والفقراء على المستوى العالمى)، و"ورطة أدوار العمل" (بطالة متزايدة أو فقدان معنى العمل بسبب انتشار الآلية والميكنة) [٣٤]. وبالنظر إلى أزمة المجتمع الصناعى، فإن التحول نحو مجتمع يتخطى الحدود القومية فى شكل نكران للطرق التقليدية من فكر المجتمع الصناعى، تبدو على درجة كبيرة من الأهمية للمستقبل القريب والبعيد. أما هارمان مهندس النظم الذى أصبح ملمًا بدرجة كافية بالتطبيقات التقنية للسيبرنطيقا، فقد أرجأ فكرة عمليات التغذية المرتدة الإيجابية؛ ليهتم بأساليب حياة بديلة وتوجيهات قيمية جديدة فى المجتمع، مثل الاهتمام المتزايد بالطوائف والوساطة والديانات والتعاليم الآسيوية وكذلك تطبيقاتها الملموسة. مثل اليوجا. وفى هذا السياق، تحدث ماجور ماروياما محلل النظم عن التغير الجوهرى من المنطق الصناعى إلى منطق ما بعد الصناعى، الذى يمكن ملاحظة بداياته لا فى الفنون والعلوم فقط وإنما أيضًا فى القيم والمعايير المجتمعية وخاصة فى جيل الشباب. وسوف يحل هذا المنطق الجديد ما بعد الصناعى محل مبادئ الفكر الصناعى مثل التوحيد القياسى والتجانس والمنافسة والتسلسل الهرمى وغزو الطبيعة والرضا المادى والكفاءة والتفكير فى الطبقات والفئات إلى "عدم الاهتمام بالمعايرة والتوحيد القياسى وعدم التجانس والتكافل والتكامل والتفاعل والتآلف مع الطبيعة والرضا الثقافى والنواحى الجمالية والأخلاقية والتفكير فى الإطار الاجتماعى"[٣٥].

وهناك مؤلفون آخرون كانوا أكثر شكًا فيما يتعلق بهذه القدرة المفترضة للنظم من نوع التحول الذاتى السيبرنطيّقى، كما توقعوا انهيار النظام الصناعى العالمى كمطلب ضرورى لعصر صناعى يتخطى الحدود القومية أو عصر كوكبى. وفى هذا الصدد تنبأ المؤرخ وارين فاجنر مؤيدًا بتحليل النظام الغالمى عند إيمانويل والرشتاين[٣٦]. بانهيار النظام الدولى فى منتصف القرن الواحد والعشرين؛ بسبب الديناميات الداخلية للنظام التى يعجل بها سبرنة المجتمع بما يسحق قدرات النظام القائمة على التنظيم الذاتى. ولهذا السبب، فإن الأنظمة التى تعانى مشكلات النمو السكانى الضخم مع الفقر المتزايد وتخريب البيئة الطبيعية واستنزاف الموارد الطبيعية فى أكثر الدول فقرًا – وفقًا لهذا التنبؤ – سوف يصل بها الحال – عاجلاً أو آجلاً – إلى انتهاء العصر الذهبى للرأسمالية[٣٧].

ولذا، فإن التنبؤات بالنسبة للعام ٢٠٠٠ أو العقود المبكرة من القرن الواحد والعشرين فى هذه الدراسات أعطت صورة شاملة وشبيهة لجميع المشكلات العالمية التى حدثت من قبل فى السبعينيات: أزمة النظام الديمقراطى فى كثير من الدول باستثناء الدول الغربية، كما أن الحروب النووية المحدودة والإرهاب (النووى) المتزايد الذى تنظمه جهات متعصبة أيديولوجيًا أو عصابات إجرامية أو "دول تتسم بالجنون والخبل" تبدو كملامح رئيسية لبداية انهيار العصر الصناعى. كما أن الاستمرار فى الانفجار السكانى والنتائج المتمثلة فى زيادة العنف والأوبئة التى تنتشر على نطاق واسع والجوع المتزايد والفقر العالمى، سوف يعمل على زيادة الأزمات على المستوى العالمى ويؤثر بالتالى على الدول المتقدمة ويؤدى إلى انهيار ملموس فى مستويات المعيشة والاستهلاك بصفة خاصة؛ نظرا للاستنزاف المتزايد للموارد الطبيعية الذى يصاحبه كساد اقتصادى طويل الأمد؛ بسبب انهيار النظام النقدى وارتفاع التضخم. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تدهور البيئة البيولوجية العالمية الذى كشف عنه التلوث الزائد للمحيطات وارتفاع درجات حرارة المناخ والكوارث النووية سوف يعزز من هذه الأزمات الاقتصادية العميقة وما يعقبها من اغتراب اجتماعى متزايد وفقدان الالتحام والتماسك الاجتماعى فى المجتمعات الصناعية بالإضافة إلى الدول النامية. وسوف يؤدى هذا التطور إلى تفكك البناء الأسرى السليم، وحدوث فجوة كبيرة بين الأجيال فى القيم والمعايير، يتلوها توترات وصراعات ضخمة

بين الجماعات السلالية والعرقية أو الجماعات الدينية خاصة فى الولايات المتحدة، بل سيكون أيضًا على المستوى العالمى.

خاتمة: نظرة إلى الوراء من خلال عام ٢٠٠١

إذا حاول أحد أن يقيم المداخل الثلاثة التى عرضت آنفًا، فمن المأمول أن يصبح واضحًا من خلال الأمثلة التى قدمت، كيف أن الدراسات المستقبلية فى الستينيات وأوائل السبعينيات سارت على نموذج عام بحيث يمكن أن يطلق عليه "المجتمع السيبرنطيقى" على الرغم من التباعد فى التنبؤات الفردية أو البدائل الافتراضية. وكما شاهدنا، فإن الفكرة الأساسية تكمن فى رؤية المجتمعات الحديثة كأنظمة متكاملة، تسير وفق قواعد سيبرنطيقية من الاتصال والتحكم بطريقة مشابهة للأنظمة البيولوجية والتكنولوجية المعقدة. وبسبب "الثورة" العلمية والتكنولوجية، فإن المجتمعات المتقدمة بدت وكأنها دخلت فى مرحلة تطور دينامى مكثف على أساس منطق السيبرنطيقية بمعنى دعم قدرات التعلم التى تؤدى نحو نوع من المجتمع المتعلم. ويبدو أن هذين العاملين – العامل الدينامى ومنطق النظم – جعل هذه التنبؤات ضرورية وممكنة، وهذا يفسر جزئيًا الدراسات المستقبلية فى الستينيات والسبعينيات. واتضح فى نفس الوقت أن المداخل المختلفة تتفق جميعها فى تحليل تغيرات ضخمة تبدو شبيهة بثورة التحول إلى العصر الحجرى الحديث. وأصبح هذا التقييم واضحًا بصفة خاصة فى كل دراسة أرجعت تنبؤاتها وتحليلاتها إلى نظرية المراحل الخاصة بالنمو التطورى العام. وفى هذا الصدد، لا يمكن لأحد أن يقرر أن هذه الدراسات لا تتعلق بالتاريخ على نحو تام. فقد كان التحيز التقنى العلمى لافتًا للنظر، حيث ركز على أن محرك عجلة التاريخ هو الابتكارات التكنولوجية بصفة أساسية، وأن معظم العوامل الاجتماعية والثقافية الأخرى أمكن استنتاجها منها.

وليست القضية هنا أن تضع قائمة تفصيلية "بصحة" أو فشل التنبؤات فى علاقتها بالتغير التكنولوجى والاجتماعى ومقارنتها بالوضع اليوم. ومن الأمور الأكثر اهتمامًا فى هذه الخاتمة، مناقشة بعض نقاط القوة والضعف فى المداخل والتنبؤات التى عرضناها

من منظور اليوم. إن قوى التنوع فى مجتمع ما بعد الصناعة بتأثير السيبرنطيقا تكمن فى منطقة التنبؤات التكنولوجية وتأثيرها على التنمية الاقتصادية والسياسية. وفى أى مكان يتواجد فيه منطق النظم ويكون فعالاً ويمكن ملاحظته (مثلما يحدث فى مجال العلم واقتصاديات السياسة الدولية)، فإن التنبؤات كانت فى الغالب صحيحة بل وأحيانا كانت مثيرة للدهشة. كما أن التوقعات الأساسية بأن المعرفة العلمية لم تكن منتشرة على نطاق واسع، ولكنها أصبحت العامل الرئيسى للإنتاجية الاقتصادية فقد أثبتت أنها توقعات دقيقة. وإذا تطرقنا إلى التفاصيل سوف نرى أن الإنترنت الذى انتشر فى التسعينيات (والذى كان لايزال فى مراحله الأولى العسكرية فى أوائل السبعينيات) لم يتم التنبؤ بما هو عليه حاليًا، أما التنبؤات العامة عن الكمبيوتر والأقمار الصناعية القائمة على شبكة الاتصالات فكانت صحيحة على المستوى العالمى. وإذا كانت التكنولوجيا البيولوجية تم تقييمها بصورة مغالى فيها، فلم يكن هناك شك فى أن أغلب التكهنات فى السبعينيات لاتزال موجودة على الأجندة اليوم وأنها لا تزال ممكنة من الناحية الفنية[٣٨]. كما أن الدراسات التى كانت تركز على مجتمع المعلومات تنبأت بصورة صحيحة دون الدخول فى التفاصيل بالآثار المتشابكة للابتكارات والإبداعات التكنولوجية، مثل ظهور الشبكات متعددة التخصصات بين التكنولوجيا البيولوجية والكومبيوتر وكذلك فيما يتعلق بالنمو الاقتصادى الذى جاء نتيجة لذلك.

أما فى مجال التنبؤات السياسية فقد شاهدنا نماذج بسيطة ومعقدة تتعلق بفتور الصراع بين الشرق والغرب، واستمرار لمشكلة دول الشمال والجنوب، والأهمية المتزايدة للمنظمات العالمية وتلك التى تتخطى الحدود القومية، وكذلك التكامل الاقتصادى والمالى، وأخيرا ظهور نوع من المجال العام العالمى – كل ذلك أثبت أنه صحيح بصفة عامة رغم أنه لم يتم التنبؤ بأحداث مثيرة تدعو للدهشة مثل انهيار الاتحاد السوفيتى. ولذا فإن مكمن القوة الأساسية للدراسات المستقبلية يتمثل فى الواقع فى التغلب على الثبات التقليدى على دور الدولة القومية، وبدأ التفكير فى الأبعاد العالمية فى سياق التكنولوجيا الجديدة وآثارها الاقتصادية العالمية والتطورات السياسية الدولية وكذلك الأزمات البيئية العالمية– كل ذلك شكل بؤرة اهتمام هذه الدراسات.

وظهرت نقاط الضعف المهمة فى الدراسات المستقبلية بالنظر إلى التكهنات الخاصة بالتغير الاجتماعى والثقافى حيث كانت هناك مغالاة فى تقدير مجاله ومداه فى أغلب الأحوال. وهذا الاتجاه العام فى المغالاة فى تقدير تأثير الابتكارات التقنية – العلمية على التغير الاجتماعى والثقافى له علاقة بالتصورات الأساسية حول تجانس وآنية عمليات التحديث نتيجة لآثارها الارتدادية السيبرنطيقية وما يصاحبها من تدعيم متبادل. وبسبب ذلك، فإن منطق النظام الخاص بالتغير التكنولوجى ظهر من خلال تأثيره الدينامى الهائل ليقتحم كل مجالات المجتمع بما أدى إلى إيجاد تأثير لا رجعة عنه. وفى سياق فكرة المراحل التاريخية التطورية الخاصة بالنمط العام للتنمية، فإن هذا المدخل سيؤدى، من حيث المبدأ، إلى نوع من الحتمية التقنية– العلمية والتى تميل فى الصميم إلى الإقلال فى تقدير إمكان حدوث أى شىء طارئ، وتوقع اتجاهات تنموية معاكسة أو متناقضة أو تباطؤ عمليات التغيير. أما البعد الخاص بالتغير الثقافى فقد كانت النظرة إليه أنه يسير بشكل خطى بدرجة كبيرة ويعتمد اعتمادًا كبيرًا على التغيرات البنائية التكنولوجية، ويتعين التأكيد على أن مجال القيم والتوجهات المجتمعية شغلت مكانة محورية على علم المستقبل الأمريكى. أما نقاط الضعف فى هذه النزعة الحتمية فهى غير منظورة فى التقديرات المبالغ فيها "لصدمة المستقبل" فى المجتمعات المتقدمة كما فى حالة توفلر (الذى تكلم عن الحركات الاجتماعية الجديدة بوصفها نوعًا من التطورات المستقبلية)، ولكن نقاط الضعف هذه تبدو منظورة فى مجال التنبؤ بالتكامل العالمى. وإذا كنا على صواب فى القول بتنامى التكامل العالمى من خلال وسائل الاتصال الحديثة، فإن فكرة التجانس الثقافى المرتبطة بها، يبدو أنها فكرة مشوهة خاصة فى ضوء البحوث المعاصرة عن العولمة التى تؤكد تنامى لا تجانس الثقافات الفرعية وتمزقها، وتزايد أهمية الثقافة المحلية بسبب شبكات الاتصال المتزايدة. ويذكر هنا أن نمو شبكات الاتصالات والشبكات الاقتصادية – كما أوضحت دراسات علم الاجتماع عن العولمة فى التسعينيات – لم تؤد إلى تآلف عالمى أو –على الأقل– تجانس أساليب الحياة واتساق القيم كما توقعت أغلب الدراسات المستقبلية فى الستينيات والسبعينيات. ومن المؤكد أن الاختلافات والخصائص المتمايزة بدت على درجة من الأهمية فى تشكيل الهويات

الجماعية كما شوهد فى انبعاث أشكال متنوعة من النزعات الإقليمية والعرقية والقومية فى أجزاء كثيرُة من العالم فى العقد الأخير(٣٩). وفضلاً عن ذلك فإن الفكرة المنتشرة على نطاق واسع عن "استبدال" القيم والمعايير وأسلوب الحياة بهويات جديدة بدت فكرة مهملة ومهجورة بالنظر إلى تنوع الهويات الموجودة جنبًا إلى جنب. ولذا، فبدلاً من إحلال التوجهات التقليدية، يمكننا ملاحظة تحالف مدهش بين قيم تأكيد الذات ونظام السوق وبين أساليب الحياة الفردية وثقافة الاستهلاك الجماهيرية، وبين مذهب المتعة وقيم الحب للغير وعدم الأنانية - وباختصار ظهور ثقافة ما بعد حداثية متعددة الثقافات انتقائية مستمدة من مصادر مختلفة تجمع بين قيم ومعايير ثقافية مضادة جنبًا إلى جنب مع قيم ومعايير ثقافية إيجابية بطرق متعددة تشبه مزيجًا من الهويات.

وعلى الرغم من اتجاه هذه الدراسات إلى عمليات العولمة. فإن أغلبها لم يلاحظ العمليات المتكاملة التى تتخطى الحدود القومية والتى لا يمكن أن نرجعها إلى الأسس التكنولوجية. ولهذا السبب فإن مثل تلك الموضوعات المهمة فى التسعينيات مثل الهجرات الراجعة إلى الفقر، والسياحة العالمية، ونمو المنظمات العديدة الدولية والمنظمات التى تتخطى الحدود القومية، والشركات متعددة الجنسيات، وتدويل الجريمة المنظمة - كلها لم تلق اعترافًا بها كمشكلات محورية فى المستقبل إلا فيما ندر. ويتشابه الوضع على المستوى القومى مثل التكامل المجتمعى للأقليات، وتشكل ونمو أهمية الفرد، وأساليب الحياة غير المتجانسة، وفوق كل ذلك، دور المرأة فى المستقبل، وهو موضوع لم يهمل ولكنه كان دون مستوى الاهتمام فى الثمانينيات(٤٠).

أما السبب الرئيسى وراء سوء التقدير فهو أن أغلب الدراسات المستقبلية لم تفكر كثيرًا فى الفاعلين الاجتماعيين والمؤسسات الاجتماعية وقوة قصورها الذاتى ضد التغيرات الضخمة فى البيئة الاجتماعية. وقياسًا على المدارس الاجتماعية الرائدة فى الخمسينيات والستينيات - مثل البنوية والوظيفية - فإن الدراسات المستقبلية كانت تتجه إلى التقدير المغالى فيه لسلطة المجتمعات ونظمها، وتبخس فى تقدير الاستقلال النسبى للأفعال الفردية والجماعية. وهذا واضح فى التكهنات عن مجتمع المعلومات، وفى الإقلال من تقدير تأثير المقاومة الاجتماعية للتطورات التكنولوجية بمعنى الوعى المتنامى

بالمخاطر التكنولوجية إلى جانب إعادة توجيه الاحتياجات والأولويات المجتمعية. وفى هذا الصدد، فإن مدى استخدام الطاقة النووية كان تقديره مبالغًا فيه لأن الانهيارات المحتملة (كما حدث فى الحادث الذى وقع لمفاعل تشيرنوبل عام ١٩٨٦ ونتائجه البعيدة المدى وتأثيرها على السياسة النووية) لم تؤخذ فى الحسبان بدرجة كافية. وهناك نزعة حتمية مشابهة ركزت على الاحتمالات التقنية امتدت بتكهناتها لاستكشاف الفضاء وتشييد مدن خارج نطاق الكرة الأرضية. كما أن الشعور بالنشاط والخفة فى الهبوط على سطح القمر لأول مرة تحقق تحت ظروف خاصة جدًا؛ نتيجة الحرب الباردة عام ١٩٦٩ كشفت التوقعات عن أهميته للمستقبل وللاحتياجات المجتمعية وتغييراتها (خاصة فى ضوء التكاليف الباهظة) التى كان يعتقد أنها ستكون قليلة.

ولكن من المفارقات التى حدثت أن هذه النزعة الحتمية انشغلت أيضًا بدراسة المجتمع الصناعى الذى تخطى الحدود القوية، وركزت على المشاركين الاجتماعيين فى شكل حركات اجتماعية جديدة، وعلى تغير القيم فى المجتمعات المتقدمة، لكنها بسبب المستوى التجريدى العالمى فقد ركزت على الافتراضات الحتمية ومنطق النظم، ولكنها لم تركز إلا قليلاً على الأنماط الملموسة غير الحتمية للفعل الاجتماعى (والسياسى). ونتيجة لهذا الإقلال فى تقدير الاستقلال النسبى للمشاركين والمؤسسات، فيما يتعلق بمنطق النظام السيبرنطيقى الكامن فى فكرة شمولية التخطيط الاجتماعى والذى كان فى أغلب الأحوال، يجد صعوبة فى التعامل مع الصراعات المعقدة بين جماعات المصالح فى المجتمعات الحديثة، وتلتقى إما على فكرة التحكم "المنظم" بواسطة مجموعات من الخبراء أو تجمعهم فكرة مشوشة عن الديمقراطية "الكاملة" للتحكم فى الهرم المتدرج للسلطة من أسفل. ولذا، فإن التضاؤل النسبى لعلم المستقبل "الشمولي" الموجه بمنطق النظم والسيبرنطيقا (رغم تطور كثير من الطرق الإبداعية) له علاقة بالمشكلة الرئيسية المتعلقة بتقدير متدنى للمشاركين الاجتماعيين واحتمال حدوث أشياء غير متوقعة ذات صلة بالنظام، وأوضح مثال على ذلك، انهيار الاتحاد السوفيتى المفاجئ ودول أوروبا الاشتراكية منذ عام ١٩٨٩، الذى أظهر أن الاستقلال النسبى للمشاركين الاجتماعيين يجب تقديره.

وليست الأحداث السياسية وحدها، بل إن التطور العلمى الداخلى هما اللذان أديا إلى الانخفاض النسبى للتنوع "الشمولى" للتوقعات الموصوفة آنفًا. وقد أظهرت النتائج الجديدة فى نظرية النظم التطبيقية فى الثمانينات والتسعينيات أن سلوك النظم المركبة أكثر تعقيدًا وأكثر تشويشًا بالدرجة التى يصعب معها التنبؤ به. وهكذا؛ فإن التركيز الجديد يجب أن يتم على أنماط التنظيم الذاتى للنظم المعقدة، وعلى الجدل بين النسق المشوش والنسق المنظم بدلاً من توجيه الانتباه أساسًا إلى العمليات القائمة على الاستقرار الذاتى. وقد أشار عالم الاجتماع إيمانويل كاستى إلى أنه: "يجب أن يكون الفكر القائم على التعقيد موضع اعتبار وأن ينظر إليه كطريقة من طرق الفهم المتنوع بشكل أفضل من نظرية موحدة. وتأتى القيمة المعرفية لهذا الفكر من التعرف على طبيعة الاكتشاف والاتفاق الذى يأتى مصادفة بين الطبيعة والمجتمع، وليس ذلك نتيجة وجود قواعد مسبقة، بل إن هذه القواعد يتم خلقها وإنشاؤها، وأن المتغيرات فى عملية قاسية لا تلين عند اتخاذ قرارات مدروسة مليًا، كما أن النماذج والأمثلة الخاصة بتكنولوجيا المعلومات لا يجب أن تتجه نحو انغلاقها كنظام، بل نحو الانفتاح كشبكة متعددة الحواف[٤١].

الهوامش

(1) Niklas Luhmann, Beobachtungert der Moderns (Opladen: Westdeutscher Verlag, 1992), 129 -148, esp. 141- 143 الترجمة الإنجليزية Observations on Modernity (Stanford: Stanford University Press, 1998).

(٢) فيما يتعلق بالتطور التاريخى للدراسات المستقبلية بعد عام ١٩٤٥ انظر:

Wendell Bell, Foundations of Futures Studies: Human Science for a New Era (New Brunswick, London: Transaction Publishers 1997),

وبالنسبة للجوانب العامة التى تتنبأ بها العلوم الاجتماعية والإنسانية انظر:

Bruce Mazlish. Uncertain Sciences (New Haven, London: Yale University Press, 1998), 17 -20.

(٣) ربما يكون من بين المشهورين فى دراسات المستقبل الذين حققت مؤلفاتهم رواجًا وطبعت عدة مرات وترجمت إلى عدة لغات: هيرمان كان، ألفين توفلر، جون ماكهيل، أولاف هيلر، بكمينستر فولر، دانيل بيل، كينيث بولدنج، دنيس ميدوز، بيتردروكر من الولايات المتحدة؛ ومن أوربا: أوسيب فليشتايم، روبرت جنج، كارل ستينبوخ، برتراند دى جوفينيل، جون جالتانج، جان مينو، فريد بولاك، جان فوراستى، دنيس كابو، نيجيل كالدر، جوردون تايلور.

(4) Plan Europe 2000, ed., The Future Is Tomorrow: 17 Prospective Studies (The Hague: Martinus Nijhoff, 1972). Peter Hall, ed., Europe 2000 (New York: Columbia University Press, 1977). انظر أيضًا التقرير النهائى

(٥) انظر القوائم في:

Peter Mol, From Scarcity to Sustainability: Futures Studies and the Environment, The Role of the Club of Rome (Frankfurt/M.: Peter lang, 1991), 195- 197.

(٦) انظر:

Rolf Kreibich, Die WissEnschaftsgesellschaft. Von Galiel zur High-Tech-Revoution (Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1986), 26- 28.

(٧) انظر لمحة موجزة عن ثورة تكنولوجيا المعلومات فى

Castells, The Rise of the Network Society, vol. 1 of The Information Age: Economy, Society, and Culture (Maiden, -Oxford: Blackwell, 199), 29- 65.

(٨) انظر على سبيل المثال

John A. Hannigan, "Fragmentation In-Science: The-Gase-of-Futuroogy," In Sociological Review 28, no. 2 (1980): 321 -322.

وبالنسبة لانتشار مدخل النظم من التحليل العسكرى إلى تحليل النمو الاقتصادى والحضرى والاجتماعى انظر:

Thomas P. Hughes, Rescuing Prometheus (New York: Pantheon, 1998), 141 -196.

(٩) انظر:

Norbert Wiener, Cybernetics of Control and Communicaion in the Animal and the Machine (Cambridge: MIT Press, 1948).

وانظر لمحة مختصرة عن حياة واينر ومفهومه عن السيبرنطقيا فى : Everett M. Rogers, A History of Communicaton Study: A Biographical Approach (New York: The Free Press, 1994), .368- 410

(10) .Norbert Wiener, The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society (Boston: Houghton Mimin, 1989), 15- 17.

(١١) انظر:

Felix Geyer and Johannes van der Zouwen, "Cybenetics and Socia Science: Theories and Research In Sociocybernetics," Kybernetes .20, no. 6 (1991): 81 -82, and Geof Bowker, "How to Be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943- 1970, "Socia studies of Science 23, no. 1 (1993): 108- 115.

(١٢) انظر مراجعة شاملة في

Michael Marien, Societal Directions and Altenatives: A. Critical Guide to the Literature (New York: Lafayette, 1976), 391 -393.

(١٣) حول الاتجاهات العامة فى تحليل النظم انظر:

Howard Brick, Age of Contradiction: American Thought and Culture in the 1960s (New York: Twayne Publishers, 1998, 124 -136.

(١٤) حول استعراض أبرز الدراسات ووجهات النظر انظر:

Barry B. Hughes, World Futures: A Critica Analysis of Alternatives (Baltimore and London: The Johns Hopkins university Press, 1985), 12- 25, and Sam Cole, "The Globa Futures Debate 1965- 1976," In Christopher Freeman and Marie Jahoda, eds.,World Futures: The Great Debate (London: Martin Robinson, 1978), 9 -49, Larry D. Wilcox,

"Futurology and the Social Sciences: Bloom and Boom or Gloom and Doom?" in International Social Science Review 58, no. 4 (1983): 202 -210.

(١٥) يركز هذا النموذج أساسًا على تطور الأبنية الاقتصادية والاجتماعية، حيث كان ممثلاً بمجموعة من علماء المستقبل البارزين مثل هيرمان كان والمشاركين معه فى العمل. وستيوارت تشيس، وبيتر دراكر، وأولاف هيلمر، وجون نيزبت، وروبرت أيريس، وبرنهام باكويث وتيودور جوردون، ودانيال بيل، وألفين توفلر من الولايات المتحدة، ومن أوربا كارل سيتنبوخ، وريشارد بيهرنت، وفردريك فستر، وجان فوراستييه، وجان منيو وبيير بيجا نيول وفرانسوا هيتمان وأرثر كلارك وكريستوفر فريمان.

(١٦) انظر:

Herman Kahn and Anthony J. Wiener, The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Thirty-Three Years (New York and London: Macmillan, 1967), 7,

وحول التفسيرات الشاملة فى هذا الكتاب انظر:

Thomas E. Jones, Options for in the future: A Comparative Analysis of Policy-Oriented Forecasts (New York: Praeger, 1980), 85- 110.

(١٧) وانظر أيضًا النسخة المختصرة

Kahn and Wiener, The Year2000, 51 -55. Herman Kahn and Anthony J. Wiener, "The Next Thirty-Thirty-Thirty-Three Years: A Framework for Speculation," in Daniel Bell and Stephen S. Graubard, eds., Toward the year 2000: Work in Progress (Cambridge: MIT Press, 1967), 73- 100.

وانظر أيضًا الدراسات التالية لمعهد هادسون التى تؤيد هذه النظرة التفاؤلية

Herman Kahn and B. Bruce-Biggs, Things to Come' (New York: Macmillan, 1972) or Herman Kahn et al. The Next Two Hundred Years. A Scenario for America and the World (New York: William Morrow, 1976).

(18) Ibid., 58 and 140- 144. Jones, Options, 88- 95.

فمثلاً توقع كان وواينر متوسط المعدلات السنوية لنمو الناتج الإجمالى على أساس الفرد بحوالى ٣٪ بين ١٩٦٥ و ٢٠٠٠، ثم تضاعف المعدل على أساس الفرد للمنتج العالمى حتى ٢٠٠٠ ليصل إلى حوالى خمسة أضعاف من إنتاج العالم لعام ١٩٦٥. ولكن بينما تخطى الإنتاج الصناعى العالمى عام ١٩٦٥ بالنسبة للفرد فى العالم الأقل نموًا بنسبة بلغت ١٢ ضعفاً، فقد تنبأ كان ووراينر بزيادة الفجوة لحوالى ١٨ ضعفًا عام ٢٠٠٠ خاصة : بسبب الزيادة الهائلة فى أعداد السكان فى الدول الأقل نموًا. ولو أخذنا معدل الـ٢,٢٪ لمتوسط النمو العالمى السنوى على أساس دخل الفرد بين عامى ١٩٥٠ و ١٩٩٠، فإن هذه التوقعات العامة كانت صحيحة تمامًا (انظر كوبر Cooper فى هذا الكتاب). إلا أن التناقض المتزايد فى أرجاء العالم كان متوقعًا لأن معدلات النمو السنوى فى الفترة من ١٩٨٠ – ١٩٩٢ وصلت أحيانًا إلى أكثر من ٦٪ من الناتج المحلى الإجمالى على أساس الفرد فى بعض الدول المزدهرة اقتصاديًا إلى معدل نمو سلبى ٤٪ فى كثير من الدول الأفريقية ودول أمريكا اللاتينية.

(١٩) . انظر:

Theodore J. Gordon and Olaf Helmer, Report on a. Long-Range Forecasting Study in Olaf Helmer et al., Social Technology (New York: Basic Books, 1966), 44 -95. See also Jones, Options, 44 -67.

(٢٠) انظر

20. Gorden R. Taylor, The Biological Time Bomb (London: Thames and Husdson, 1968) the Futurist 2, no. 6 (1968). 112 -116. وانظر مراجعة بنفس العنوان في

وكان تايلور أكثر واقعية عندما قال: إن هذه التنبؤات كانت مجرد احتمالات فنية واضعًا الاعتبارات الاجتماعية والسياسية خارج المنظور.

(٢١) انظر:

Alvin Toffler. Future Shock (New York: Random House, 1970).

(22). Karl W. Deutsch, The Nerves of Government: Models of Political Communication and Control (New York, London: The Free Press, 1966), xiii.

ولمزيد من التحليل التفصيلي لتأثير السيبرنطيقا على علم السياسة انظر: المرجع السابق خاصة ص ص٧٥-٢٤٤.

(٢٣) انظر على سبيل المثال:

Brown, Richard A. Falk, Erwin Laxzo, Hohn R. Platt, Erich Jantsch, Victor Ferkiss, Ossip K. Flechtheim, and Pierre Bertaux.

(24) Johan Gaining, "On the Future of the International System," in Robert Jungk and Johan Gatung, eds.. Mankind 2000 (Oslo, London: Allen and Unwin, 1969), 14.

(٢٥) المرجع السابق ص ص ١٩-٤١.

(٢٦) انظر المرجع السابق ص ص ٢٣-٣٦، وانظر أيضا

Richard F. Behrendt, "Some Structural Prerequisites for a Global Society Based on Non-Violent Conflict Solution, " in Jungk and Galtung, Mankind 2000, 66- 68.

(٢٧) انظر

Arthur I. Waskow, "Looking Forward: 1999, " in Junkk and Galtung, Mankind 2000, 78-98, especially88 -98.

(٢٨) انظر

R. Buckminster Fuller, Utopia of Oblivion: The Prospects for Humanity (New York: Overlook Press – 1969), John McHale, The Future of the Future (New York: G. Braziller, 1969, pp. 267 -300.

(٢٩) انظر:

John R. Platt, The Step to Man (New York: Wiley, 1966), 202 -203.

(٣٠) انظر:

Robert Jungk, Therymna Poject: A World Report on the Resources for a Humane Society (New York: Liveright, 1977).

(٣١) حول إحدى المحاولات الأولى لوصف هذه الثقافة المضادة الجديدة انظر

Theodore Roszak's The Making of a counter Culture: Reflections on the Technocratic society and Its Youthful Opposition (Garden City: Doubleday, ١٩٦٩).

(٣٢) حول مناصرى النموذج الراديكالى بصوره المتعددة انظر:

Gordon Rattray Taylor, Rethink: A Paraprimitive Solution (New York:Dutton, 1973); William E. Thompson, At the Edge of History (New York: Harper & Row, 1971); Theodore Rosak, Where the Wasteland Ends: Politics and Transendence in Postindustrial Society (Garden City: Doubleday, 1972); Ivan Illich, Tools for Convivality (New York: Harper & Row, 1973), and Robert Theobad, An Alternative Future for America. (Chicago: Swallow Press, 1968).

(٣٣) يتبنى هذا المنظور

Michael Marien, "The Two Vision of Pose-Industrial Society, "In Ralph Jones, ed., Reading from. "Futures". A Collection of Articles from the Journal Futures, 1974- 1980 (Guildford: Nestbury House, 1981), 21 -39, esp. 27 -32.

(٣٤) انظر:

Willis W. Harman, Notes on the Coining Transformation in Andrew A. Spekke, ed., The Nexst 25 years: Crisis and Opportunity (Washington: The World Future Society, 1975), 12 -14, and the Critical comparison with Herman Kahn's model of the post-industrial society, ibid., 18 -22. See also in more detail W. "W. Haman, An Incomplete Guide to the Future (San Fransisco: The San Francisco Book Company, 1976), 39- 88, and with regard to the emergence of a "transindustria era," 113- 145.

(35) Magoroh. Maruyama, "The Post-Industrial Logic," in Spekke, ed., The Next 25 Years. 43.

وانظر أيضًا الجداول والتفسيرات المقارنة فى نفس المرجع، ص ص٤٤-٥٠.

(٣٦) انظر

Thomas R. Shannon, An ntroduction to the World-System Perspective (Boulder: Westview, 1996).

(٣٧) انظر:

W. Warren Wagar, Building the City of Man: Oulines of a World Civilization, World Order Book (New York: Crossman publishers, 1971), and 'recently A Short History of the Futre (Chicago: University of Chicago Press, 1992) as well as, among others, Gordon R. Taylor, How to Avoid the Future (London: Seeker & Warburg, 1975), and Roberto Vacca, The coming Dark Age (Garden City: Doubleday, 1973). For a collection of these doom prophecies see aso the overview in Cornish et al., The Study of the Future: An Introduction to the Art and Science of Understanding and Shaping Tomorrow's World (Washington: The Word Future Society, 1977), 21 -34. Castells, Rise of the Network society,44 -50.

(٣٨) انظر

Castells, Rise of the Network Society, 44 -50.

(٣٩) انظر

Roland Robertson, Globalization: Social Theory and Global Culture (London: Sage, 1992), and Stuart Hall, "The Question of Cultural Identity, " in Stuart Hall et al., eds., Mondernity and Its Futures (Cambridge, OxfordL Polity, 1992), 274- 316, as well as ths overview in Ulnch Beck, Was-ist Globalisierung? (Frankfurt/M.: Suhrkarnp, 1997), 80-149.

(٤٠) انظر

Joseph F. Coates and Jennifer Jarratt, What Futurists Believe (Bethesda: Lomond, 1989), 24.

(41) Castells, The Rise of the Network Society, 65. Theodore J. Gordon, "Chaos in Social Systems, " In Technological Forecasting and Social Change 42, no. 1 (1992): 1 -15.

مؤلفو الكتاب فى سطور*

(١) كلارك س. أبت Clork C. Abt

رئيس وزميل مركز بيلفر للعلوم والشئون الدولية، جامعة هارفارد.

(٢) تيموثى بيسلى Timothey Besley

أستاذ الاقتصاد ومدير مراكز سانتورى تويوتا الدولية للاقتصاد والعلوم المتصلة به بمدرسة لندن للاقتصاد.

(٣) جويل إى كوهين Joel E. Cohen

معمل السكان، جامعة روكفلر وجامعة كولومبيا

(٤) ريتشارد ن. كوبر Richard N. Cooper

مركز الشئون الدولية، جامعة هارفارد

(٥) ريتشارد ب. فريمان Richard B. Freeman

مركز الأداء الاقتصادى، مدرسة لندن للاقتصاد.

(٦) بنيامين ل. فريدمان Bengamin L. Friedman

أستاذ الاقتصاد السياسى بجامعة هارفارد

(٧) ريتشارد لايارد Richard Layard

مدير مركز الأداء الاقتصادى، مدرسة لندن للاقتصاد

(٨) ألكسندر شميدت- جيرنج Alexander Schmidt-Gernig

أستاذ مساعد بقسم التاريخ - جامعة هامبولد - برلين

(٩) ستيفن هـ. شنايدر Stephen H. Schneider

أستاذ العلوم البيولوجية وعضو معهد الدراسات الدولية - جامعة ستانفورد (الولايات المتحدة)

(١٠) بيتر شوارتز Peter Schwartz

شبكة الأعمال العالمية

المترجمان فى سطور :

١ - د. محمد رفعت عوَّاد

- من مواليد القاهرة ١٩٣٢. حاصل على ليسانس الآداب قسم اللغة الفرنسية ودبلوم التربية وعلم النفس من جامعة عين شمس ١٩٥٦ ودرس فى جامعة السوربون فى باريس.

حصل خلالها على ثلاث دبلومات عليا فى الآداب: الفرنسى المعاصر والكلاسيكى واللغة وعلم النفس والفن.

- عمل خبيرًا لليونسكو بالكونغو كينشاسا ومترجما بالشعبة الوطنية لليونسكو فى الرياض ومترجما بوزارة البترول ووزارة الدفاع السعودية، وأستاذ اللغة الفرنسة بكلية الشرطة ومديرًا عامًا للترجمة بالهيئة العامة للاستعلامات (وزارة الإعلام) ثم وكيل وزارة للمعلومات (ندبا)عمل مترجمًا برئاسة الجمهورية ومترجمًا ورئيس وردية بوكالة أنباء فرانس بريس AFP.

قام بترجمة ومراجعة العديد من الكتب والمقالات بالعربية والفرنسية والإنجليزية:

- ملامح الوجه والشخصية.

- التجمد الوظيفى وعلاقته بالحياة اليومية.

- الأجيال العربية كيمياء التزايد العربى من الفتح الإسلامى حتى عام ٢٠٠٠.

- طلقات نارية حقيقية حول الأوضاع فى الجيش الإسرائيلى .

- حصاد الدبلوماسية فى عام (دكتور بطرس غالي).

- محمد على مؤسس مصر الحديثة.

- دمشق من عصور ما قبل التاريخ إلى الدولة المملوكية (الجزء الأول).

- دمشق من الإمبراطورية العثمانية حتى الوقت الحاضر (الجزء الثانى).

- الحياة فى مصر القديمة .

- ماعت: فلسفة العدالة فى مصر القديمة .

- عندما كانت الطبيعة تناجى قدماء المصريين.

- الحب فى فكر كير كيجور.

٢ - أ.د. مصطفى خلف عبد الجواد:

- أستاذ ورئيس قسم علم الاجتماع - كلية الآداب - جامعة بنى سويف.

- أسهم فى تأسيس قسم الدراسات السكانية بكلية الآداب جامعة المنيا.

- عمل خبيرًا فى المجلس الأعلى للتخطيط بدولة قطر (١٩٩٣ - ٢٠٠١).

من مؤلفاته:

الإحصاء الاجتماعى: المبادئ والتطبيقات، ودراسات فى علم اجتماع السكان، ودراسات فى علم اجتماع الأدب (بالاشتراك مع أ.د. محمد سعيد فرح) (دار المسيرة، عمان، الأردن).

من ترجماته:

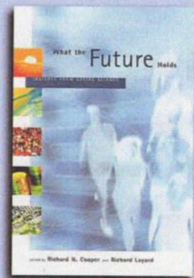
قراءات معاصرة فى نظرية علم الاجتماع، ومعجم علم السكان، كما اشترك فى ترجمة كتاب التراث تأليف إدوارد شيلز (مركز البحوث والدراسات الاجتماعية، جامعة القاهرة).

من أحدث مؤلفاته:

النمط المهنى للمجتمع وتأثيره على نمط الحياة: دراسة ميدانية فى محافظتى المنيا والإسماعيلية (المجلس القومى للسكان).

التصحيح اللغوى : **محمد عبد الباقى**

الإشراف الفنى : **حسن كامل**



كان تعبير"التنبؤ بالمستقبل" دوما تعبيرا سيء السمعة، ارتبط فى الأذهان قديما بالسحر والتنجيم والشعوذة، ولكن الأمر اختلف الآن كثيرا مع التقدم الذى أحرزته العلوم الاجتماعية والإنسانية فى مجال تحليل العلاقات والتقييم ووضع الاستراتيجيات واستخدام أساليب حديثة فى قراءة الواقع المحلى والواقع العالمى. يبحث هذا الكتاب عن الكيفية التى يمكننا من خلالها النظر بذكاء إلى المستقبل، مع الوضع فى الاعتبار المقاربات المنهجية المختلفة والمتنوعة التى يتبنها المتخصصون فى استشراف المستقبل وما سيكون عليه من تطورات ومسارات فى الحياة البشرية. كما يطرح الكتاب عددا من الأسئلة المهمة من قبيل: كم سيصبح عدد البشر فى المستقبل؟ ما هى أنماط العمل التى ستوجد؟ كيف ستعمل الحكومات على المستويات الإقليمية والمحلية والعالمية؟ هل سيبقى التضخم تحت السيطرة؟

تصميم الغلاف : عصام عبد الرحمن